



MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

*GUIA BASICA AMBIENTAL PARA
PROGRAMAS DE
EXPLORACION SISMICA TERRESTRE*

SANTAFE DE BOGOTA, 1997

CREDITOS

República de Colombia
MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

Eduardo Verano de la Rosa
Ministro del Medio Ambiente

Fabio Arjona Hincapié
Viceministro de Política y Regulación

Carlos Fonseca Zarate
Viceministro de Coordinación SINA

Diana Gaviria Q
Secretaria General

Carlos Manuel Herrera
Director General de Desarrollo Sostenible

GRUPO EDITOR

César Buitrago	MMA
Concepción Moya	MMA
Carlos Alba	MMA
Angela Santos	MMA
Marco V. Cárdenas	ACP (BP Exploration)
Delio Atuesta	ACP (BP Exploration)
Fernando Reyes	ACP (TRITON)
Alberto Estevez	ACP (HOCOL)
Martha S. Montero	Asesora
Rodrigo Domínguez	Ministerio de Minas y Energía
Rafael López	ECOPETROL

AGRADECIMIENTO ESPECIAL A:

Ministerio de Minas y Energía
CORPORACIONES AUTONOMAS REGIONALES
ECOPETROL
Asociación Colombiana del Petróleo
BP Exploration
GEOCOL LTDA

ELABORACION Y EDICION:

Calidad del Aire Cía Ltda.



CONTENIDO

Esta Guía está dividida en nueve secciones:

1. INTRODUCCION

2. INSTRUCCIONES

3. MARCO DE REFERENCIA DE LA GESTION AMBIENTAL EXPL. SISMICA

4. PLANIFICACION AMBIENTAL DEL PROGRAMA DE EXPLORACION SISMICA

5. DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD SISMICA

6. DESARROLLO DEL PROGRAMA SISMICO

7. DESMANTELAMIENTO, ABANDONO Y EVALUACION EX-POST.

8. BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS

9. GLOSARIO

1. PRESENTACION Y ANTECEDENTES

La Ley 99 de 1993 determinó que la ejecución de obras y actividades de la industria del petróleo debía contar con una planificación ambiental adecuada, y para aquellas susceptibles de causar deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente, o modificaciones notorias al paisaje, estableció como requisito la Licencia Ambiental previa otorgada por el Ministerio del Medio Ambiente. Para estos casos definió el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) como el instrumento básico para la planificación ambiental y la toma de decisiones. Esta Ley fue reglamentada mediante el Decreto 1753/94, el cual desarrolló el proceso de licenciamiento y de elaboración de los estudios ambientales.

Posteriormente el Decreto 883 de marzo de 1997 estableció los proyectos que por no causar un deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente, ni modificaciones notorias al paisaje, no necesitan de pronunciamiento previo de la autoridad ambiental y bastará con la presentación de un Documento de Evaluación y Manejo Ambiental "DEMA" ante la autoridad ambiental competente, para iniciar actividades. Con base en este Decreto los proyectos de exploración sísmica terrestre, que no impliquen la construcción de nuevos accesos y que se adelanten en zonas diferentes a las descritas en el artículo 2, podrán acogerse a los procedimientos establecidos en dicho Decreto.

Para facilitar el proceso de planificación el Ministerio del Medio Ambiente y el sector petrolero identificaron la necesidad de definir guías ambientales básicas para cada actividad, orientadoras de la gestión ambiental que deben realizar los responsables de la ejecución de los proyectos, y unificadoras de criterios en las relaciones de la actividad con la sociedad.

La Guía Básica Ambiental presentada en este documento es el resultado del trabajo conjunto entre los Ministerios de Medio Ambiente y Minas y Energía, las Corporaciones Autónomas Regionales, Ecopetrol y la Asociación Colombiana del Petróleo.

2. OBJETIVOS DE LA GUIA

La conceptualización del manejo ambiental de dichas actividades y su observancia por parte de las compañías interesadas, permitirá:

- Agilizar el proceso de elaboración de los estudios ambientales.
- Unificar los criterios de elaboración y evaluación, fortalecer la gestión ambiental
- Optimizar los recursos, tanto del dueño del proyecto como del Ministerio,
- Mejorar la comunicación entre las partes interesadas.

En este contexto, la Guía Básica Ambiental puede definirse como:

Una herramienta de consulta, orientación, conducción y lineamientos de acciones, de carácter conceptual, metodológico y procedimental, que constituye el derrotero del proceso para la gestión ambiental de las actividades del proyecto de exploración sísmica terrestre.

3. TEMAS BASICOS TRATADOS EN LA GUIA

En la página siguiente se encuentran los temas básicos tratados en esta Guía para programas de exploración sísmica terrestre.

TEMAS BASICOS DE LA GUIA

CODIGO	TEMA
SIS-1-000	Introducción.
SIS-2-000	Instrucciones para el uso de la Guía.
SIS-3-010	Marco Jurídico - Ambiental
SIS-3-020	Normas y principios ambientales.
SIS-3-030	Participación Ciudadana
SIS-4-010	Planificación Ambiental del proyecto.
SIS-4-020	Organización para la Gestión Ambiental
SIS-5-010	Descripción de la actividad
SIS-5-020	Planificación integral de proyectos de exploración sísmica terrestre.
SIS-5-030	Fase preoperativa en proyectos de exploración sísmica terrestre.
SIS-5-040	Operación en Campo en Proyectos de exploración sísmica terrestre
SIS-5-050	Abandono y Restauración en Proyectos de expl. sísmica terrestre.
SIS-6-010	Desarrollo del Programa Sísmico.
SIS-6-020	Actividades previas a la ejecución del programa.
SIS-6-030	Manejo ambiental para la instalación y operación de campamentos.
SIS-6-040	Gestión ambiental de residuos sólidos.

CODIGO	TEMA
SIS-6-050	Gestión ambiental de residuos líquidos.
SIS-6-060	Manejo ambiental para la construcción y operación de helipuertos.
SIS-6-070	Gestión ambiental para las actividades de trocha (pica) y topografía.
SIS-6-080	Manejo ambiental de la perforación.
SIS-6-090	Detonación de cargas y registro.
SIS-6-100	Manejo ambiental para adquisición de datos utilizando vibradores.
SIS-6-110	Plan de Gestión Social.
SIS-6-120	Programa de capacitación de personal.
SIS-6-130	Plan de contingencia.
SIS-6-140	Monitoreo y seguimiento.
SIS-6-150	Interventoría ambiental.
SIS-5-160	Perfiles ecotopográficos.
SIS-6-170	Informes de avance y cumplimiento.
SIS-7-010	Plan de restauración y abandono del área.
SIS-7-020	Evaluación ex-post
SIS-8-000	Bibliografía
SIS-9-000	Glosario

CONTENIDO

Esta Guía está dividida en nueve secciones:

1. INTRODUCCION

2. INSTRUCCIONES

3. MARCO DE REFERENCIA DE LA GESTION AMBIENTAL EXPL. SISMICA

4. PLANIFICACION AMBIENTAL DEL PROGRAMA DE EXPLORACION SISMICA

5. DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD SISMICA

6. DESARROLLO DEL PROGRAMA SISMICO

7. DESMANTELAMIENTO, ABANDONO Y EVALUACION EX-POST.

8. BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS

9. GLOSARIO

1. CONTEXTO DE USO DE LA GUIA

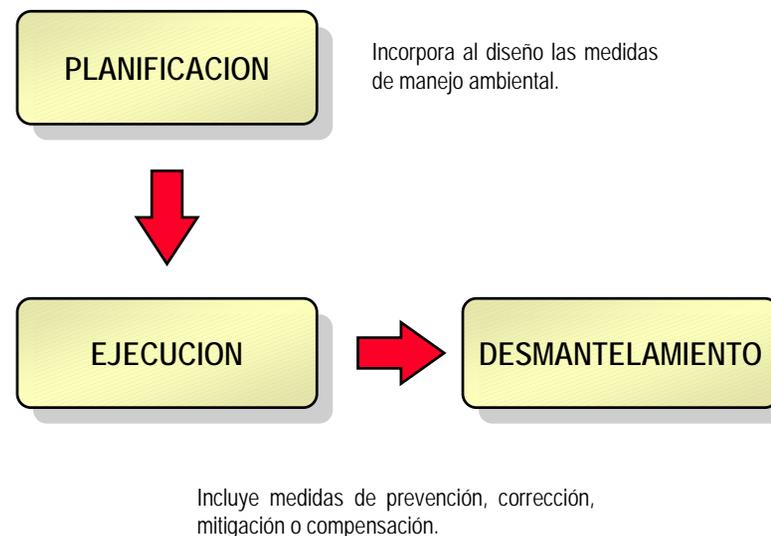
La Guía no sustituye el proceso de planificación ambiental del programa sísmico. Su función es agilizarlo y unificar criterios de gestión.

La planificación ambiental debe darse dentro del contexto de los Términos de Referencia establecidos por el Ministerio del Medio Ambiente (Resolución 443/97 - HTER-105 y Resolución 444/97- HTER-115). En estos se definen dos momentos importantes:

- a) La elaboración del estudio regional del área de interés.
- b) La evaluación de impactos y diseño de las medidas de Manejo Ambiental del Programa Sísmico (Plan de Manejo Ambiental PMA).

Las medidas de Manejo Ambiental tienen aplicación durante todo el desarrollo de la actividad exploratoria (Figura No. 2.1). Las medidas de diversa naturaleza identificadas para hacer viable el programa, se integran al diseño para prevenir la ocurrencia de efectos no deseables, y durante la ejecución y el desmantelamiento para mitigar, corregir o compensar los impactos inevitables causados por la intervención.

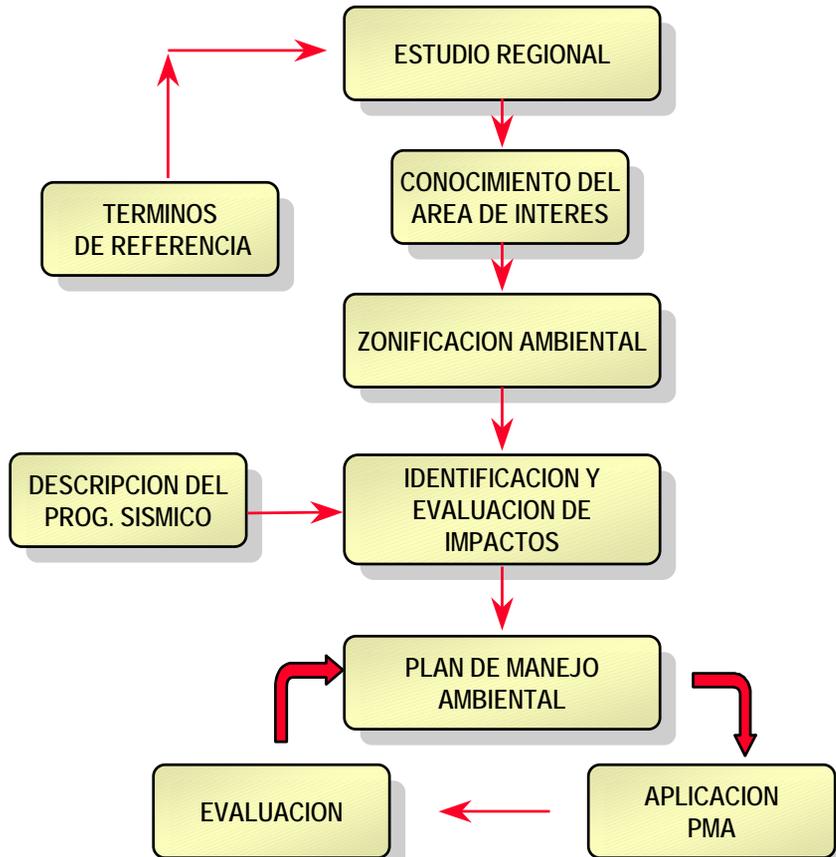
FIGURA No. 2.1
APLICACION DE LAS MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL
(PMA)



2. LA GUIA EN LA PLANIFICACION DEL PROYECTO

El proceso de planificación ambiental del proyecto sísmico puede conceptualizarse en la forma indicada en la Figura No. 2.2.

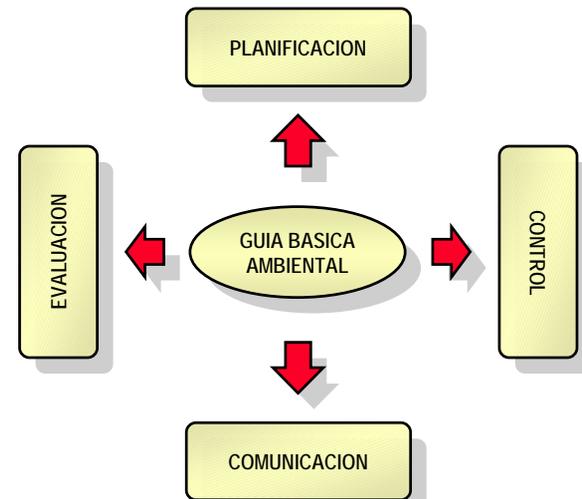
FIGURA No. 2.2
PLANIFICACION AMBIENTAL
EXPLORACION SISMICA



La Guía Básica Ambiental maneja cuatro (4) elementos básicos de la gestión (Figura No. 2.3) que se integran a la planificación ambiental:

- a) Desarrolla elementos de planeación para las actividades del programa. Establece criterios y propone soluciones dejando libertad de acción en la selección de alternativas adecuadas para el manejo del problema.
- b) Propone estrategias y mecanismos de control.
- c) Establece la comunicación del programa con las partes interesadas en su manejo ambiental, tanto al nivel interno (Compañía de sísmica - dueño del proyecto) como a nivel externo (programa - autoridades; programa - comunidad).
- d) Desarrolla conceptos de evaluación de la gestión, a través de mecanismos de seguimiento y monitoreo, o mediante el uso de herramientas administrativas como la Interventoría Ambiental.

FIGURA No. 2.3
ELEMENTOS DE LA GESTION



3. USO DE LA GUIA EN EL DISEÑO DE LAS MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL

PARA CADA ACTIVIDAD DEL PROGRAMA SISMICO:

3.1. Identifique en la Guía la Sección correspondiente al tema que está desarrollando y referénciela con su código en el PMA del programa. Las secciones se han identificado de la siguiente manera:

SIS - X - YYY: Código

SIS : Corresponde a Exploración Sísmica Terrestre.

X : Identifica la Sección de la Guía Básica Ambiental a la cual corresponde el tema (número entre 1 y 9).

YYY : Número de orden (entre 000 y 999).

3.2. Analice el contexto ambiental dentro del cual se desarrolla la actividad, y determine la validez de los elementos contenidos en la Guía Básica, o la necesidad de ajustarlos a la situación particular.

3.3. Complemente las propuestas de manejo contenidas en la sección de la Guía, según las necesidades. Concrete las acciones en el caso de que las propuestas hagan referencia a varias opciones de ejecución.

EJEMPLO DE USO:

a) ACTIVIDAD: Gestión ambiental de las aguas residuales domésticas del campamento base. Para el ejemplo se parte del supuesto de que se debe construir el campamento.

b) SECCION DE LA GUIA A LA CUAL CORRESPONDE EL TEMA: SIS-6-050 (Gestión Ambiental de Residuos Líquidos).

c) PROPUESTAS. La Sección SIS-6-050 contiene varios lineamientos y propuestas:

- De manejo:

Segregación de redes. Esta tiene carácter obligatorio. En consecuencia, el PMA debe desarrollar la Guía en términos de elaborar la propuesta de segregación.

- De tratamiento y disposición final. Analiza varias situaciones:

- Conexión a la red municipal. Aplicable cuando el campamento está dentro del área de influencia de la red. A título de ejemplo supóngase que este no es el caso y que el campamento deberá tener su propio sistema. A continuación se mencionan algunas de las opciones disponibles.

- Pozo séptico y campo de infiltración.

- Planta de tratamiento portátil.

Supóngase nuevamente que por razones técnicas (Ej. alto nivel freático) no se recomienda construir campo de infiltración. En este caso la mejor alternativa podría ser la planta portátil. Si esta es la decisión, la propuesta debe desarrollarse para indicar el tipo de planta, sus características técnicas, la calidad final esperada para el agua residual, el tipo de residuos generados y las previsiones para su manejo y disposición final.

CONTENIDO

Esta Guía está dividida en nueve secciones:

1. INTRODUCCION

2. INSTRUCCIONES

3. MARCO DE REFERENCIA DE LA GESTION AMBIENTAL EXPL. SISMICA

4. PLANIFICACION AMBIENTAL DEL PROGRAMA DE EXPLORACION SISMICA

5. DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD SISMICA

6. DESARROLLO DEL PROGRAMA SISMICO

7. DESMANTELAMIENTO, ABANDONO Y EVALUACION EX-POST.

8. BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS

9. GLOSARIO



1. Marco Jurídico - ambiental.
2. Normas y Principios Ambientales
3. Participación Ciudadana

La Figura No. 3.1 señala los aspectos más relevantes del ordenamiento jurídico - ambiental colombiano. Este se deriva de la Constitución Política de 1991, que estableció los derechos y deberes del Estado y de los particulares frente a los recursos culturales y naturales de la Nación.

En 1993 se expidió la Ley 99, que define los principios de la gestión ambiental del país, crea el Ministerio del Medio Ambiente y organiza el Sistema Nacional Ambiental - SINA. Adicionalmente, crea la Licencia Ambiental como instrumento de gestión y planificación para que desde la etapa inicial se contemplen las medidas de prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de efectos ambientales.

La Licencia Ambiental previa se estableció como requisito para toda obra, industria, actividad o proyecto que cause:

- a) Un deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente y/o
- b) Modificaciones notorias o considerables al paisaje.

1. GESTION AMBIENTAL PARA LA EXPLORACION SISMICA

La exploración sísmica terrestre, salvo algunas excepciones, no conlleva normalmente los factores de deterioro grave invocados en la Ley para hacer exigible la Licencia Ambiental. Esta realidad fue reconocida por el Decreto 883 de 1997, el cual estableció los requerimientos de la gestión para esta actividad. Dichos requerimientos se muestran en la Figura No. 3.2 y se explican así:

1.1 PROGRAMAS SISMICOS QUE NO REQUIEREN LICENCIA AMBIENTAL PREVIA

No requieren licencia los programas sísmicos:

- Que no impliquen la construcción de vías que permitan el tránsito de vehículos.
- Que no se pretendan adelantar en zonas de ordenamiento jurídico especial. tales como el Sistema de Parques Nacionales Naturales, las zonas de reserva forestal, de páramos o manglares, entre otros.

Para ejecutar el Programa se requiere elaborar previamente el DOCUMENTO DE EVALUACION Y MANEJO AMBIENTAL - DEMA de acuerdo con los Términos de Referencia HTER115 establecidos en la Resolución 444/97.

El Documento de Evaluación y Manejo Ambiental - DEMA debe radicarse en el Ministerio del Medio Ambiente. La radicación es requisito previo para iniciar la ejecución del Programa. Así mismo el usuario remitirá copia del DEMA a la Corporación Autónoma Regional respectiva.

Se debe publicar en un diario de amplia circulación, la certificación de radicación de solicitud y hacer llegar la publicación al MMA, dentro de los diez días siguientes a la presentación del DEMA.

Previo a la iniciación de actividades debe informarse al MMA la fecha de iniciación del programa sísmico.

En caso de requerir el uso, aprovechamiento o afectación de recursos naturales renovables, se deben tramitar y obtener los permisos correspondientes en la Corporación Autónoma Regional respectiva.

FIGURA No. 3.1
MARCO LEGAL DE LA GESTION AMBIENTAL



(1) Debe tenerse en cuenta que algunos programas sísmicos que fueron autorizados por el Decreto 1421/96 durante su vigencia, pueden ser adelantados sin necesidad de la Licencia Ambiental.

FIGURA No. 3.2
GESTION AMBIENTAL
PROGRAMAS SISMICOS



Igualmente, se debe considerar que la aplicación del Decreto 883/97, no exime a los interesados del cumplimiento de los mecanismos de participación ciudadana en particular los referentes a indígenas y negritudes de acuerdo con la legislación vigente

1.2 PROGRAMAS SISMICOS QUE REQUIEREN LICENCIA AMBIENTAL PREVIA.

Los programas sísmicos que no cumplan los requisitos y condiciones establecidos en el Decreto 883/97 requieren de Licencia Ambiental previa. Para ello se deberá elaborar un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) de acuerdo con el contenido de los Términos de Referencia HTER-105, establecidos en la Resolución 443/97.

En caso de requerir el uso, aprovechamiento o afectación de recursos naturales, su autorización estará implícita en la Licencia Ambiental.

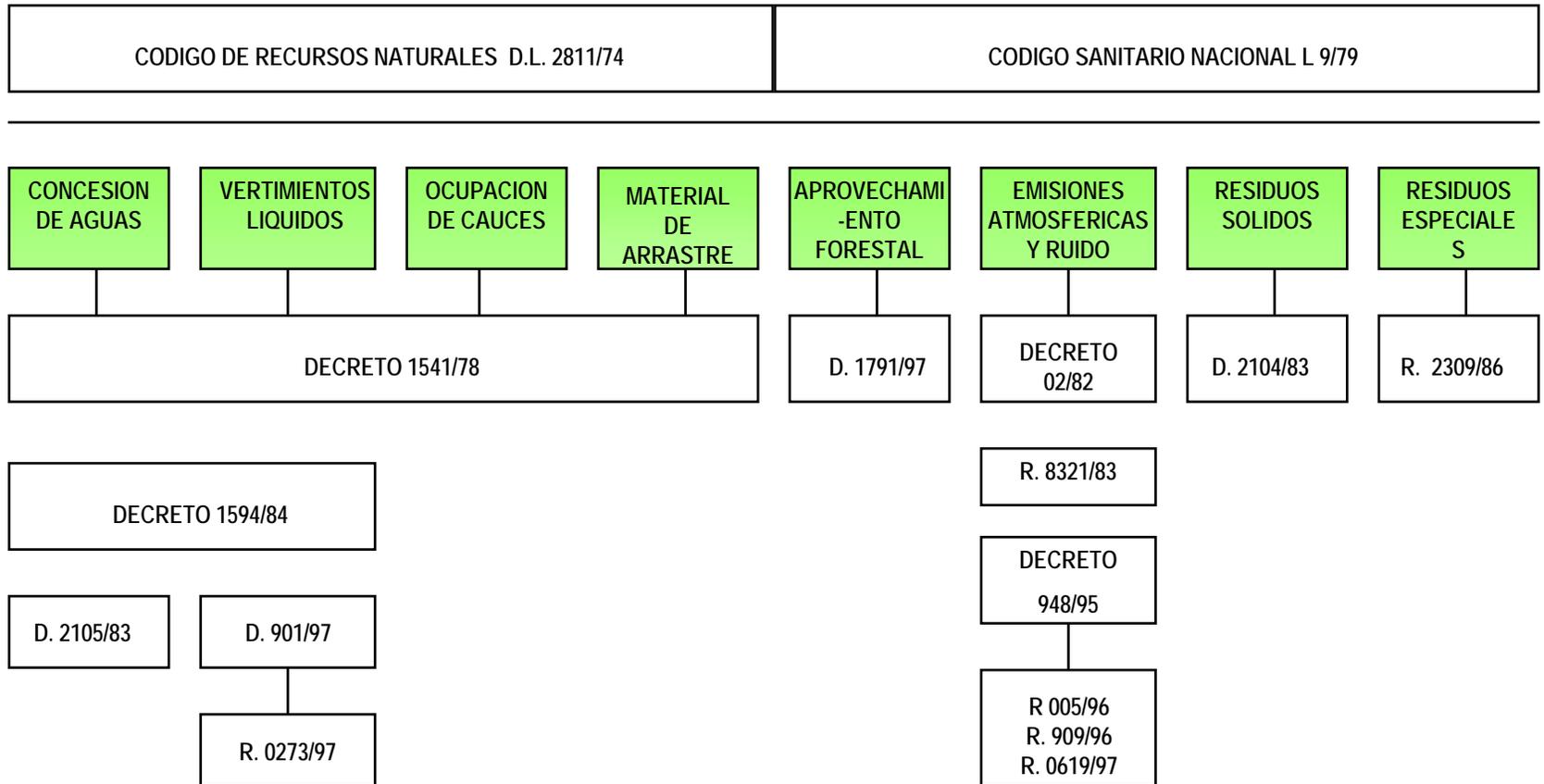
CUADRO 3.1.
PRINCIPALES NORMAS AMBIENTALES APLICABLES A LA SISMICA

NORMA	MATERIA
Código de Recursos Naturales (Decreto 2811/74)	Utilización de los Recursos Naturales Renovables y del Medio Ambiente.
Decreto 1541/78	Aguas Superficiales y Subterráneas.
Ley 09/79 - Código Sanitario Nacional	Legislación Sanitaria (Gestión Ambiental de Residuos).
Decreto 02/82	Emisiones Atmosféricas (Parcialmente derogado)
Decreto 1594/84	Vertimientos Líquidos.
Constitución Política de Colombia 1991	Derechos y Deberes del Estado y de los Particulares en Materia Ambiental.
Decreto 948 de 1995	Emisiones Atmosféricas y Ruido.
Resolución 8321 de 1983	Ruido.

NORMA	MATERIA
Decreto 1791/97	Régimen de Aprovechamiento Forestal
Ley 99 de 1993	Creación del MMA y organización del SINA.
Decreto 1753 de 1994	Licencias Ambientales.
Decreto 1421 de 1996 (derogado) (1)	Licencias Ambientales - PMA.
Resolución 655 de 1996	Licencias Ambientales - Implícitos los permisos, autorizaciones y concesiones.
Decreto 883 de 1997	Licencias Ambientales - DEMA.
Resolución 1137 de 1996	Cambios menores.

(1) Debe tenerse en cuenta que algunos proyectos sísmicos se acogieron al Decreto 1421 de 1996 durante su vigencia y fueron autorizados por el Ministerio del Medio Ambiente. Estos no requieren Licencia Ambiental para su ejecución.

CUADRO No. 3.2
NORMATIVIDAD PARA EL USO, APROVECHAIENTO
O AFECTACION DE RECURSOS NATURALES



La Ley 99/93, en su Artículo 1o., estableció los principios generales que rigen la Política Ambiental colombiana y que, por tanto, orientan la gestión ambiental de los proyectos, obras o actividades. El Cuadro No. 3.3 recoge algunos principios en la medida en que trascienden a los proyectos de exploración sísmica terrestre.

CUADRO No. 3.3

PRINCIPIOS GENERALES DE POLITICA AMBIENTAL

(SINTESIS)

PRINCIPIO	COMENTARIOS
El proceso de desarrollo económico y social se orientará según los principios universales del desarrollo sostenible (Declaración de Río de Janeiro).	Reconoce la necesidad de utilizar recursos del ambiente para el desarrollo, pero establece su uso racional ya que ellos son finitos.
La biodiversidad del país, por ser patrimonio nacional y de interés de la humanidad, deberá ser protegida prioritariamente y aprovechada en forma sostenible.	El concepto de biodiversidad se aplica también a la diversidad de razas y culturas del país.
Las zonas de páramos, subpáramos, los nacimientos de agua y las zonas de recarga de acuíferos serán objeto de protección especial.	En la práctica estas áreas están restringidas a la actividad industrial o exploratoria.

PRINCIPIO	COMENTARIOS
En la utilización de los recursos hídricos, el consumo humano tendrá prioridad sobre cualquier otro uso.	Obliga a estudiar usos del agua para decidir sobre captaciones para el proyecto.
Principio de precaución.	La adopción de medidas para evitar la degradación ambiental no requiere certeza científica.
El paisaje por ser patrimonio común deberá ser protegido.	La afectación del paisaje debe ser analizada en los proyectos.
El EIA instrumento básico para la toma de decisiones.	Define el peso de la variable ambiental en la toma de decisiones sobre proyectos.
El manejo ambiental del país será descentralizado, democrático y participativo.	Reafirma la participación ciudadana en las decisiones ambientales relacionadas con la ejecución de proyectos que puedan afectar el medio ambiente.

La participación ciudadana en las decisiones ambientales de los proyectos merece especial atención, particularmente cuando las actividades se desarrollan en territorios pertenecientes a comunidades étnicas.

La importancia de la participación nace de la Constitución Política y del derecho fundamental que tienen las personas a gozar de un ambiente sano.

Basado en ello se ha desarrollado una amplia legislación (Figura No. 3.3) que debe ser tenida en cuenta en la planificación y operación de las actividades exploratorias.

Vale la pena resaltar que la simplificación de trámites lograda mediante el Decreto 883 de 1997, no exime a los interesados (dueño del proyecto) del cumplimiento de los mecanismos de participación ciudadana (Cuadro No. 3.4),

en particular los referentes a las comunidades étnicas, de acuerdo con la legislación vigente.

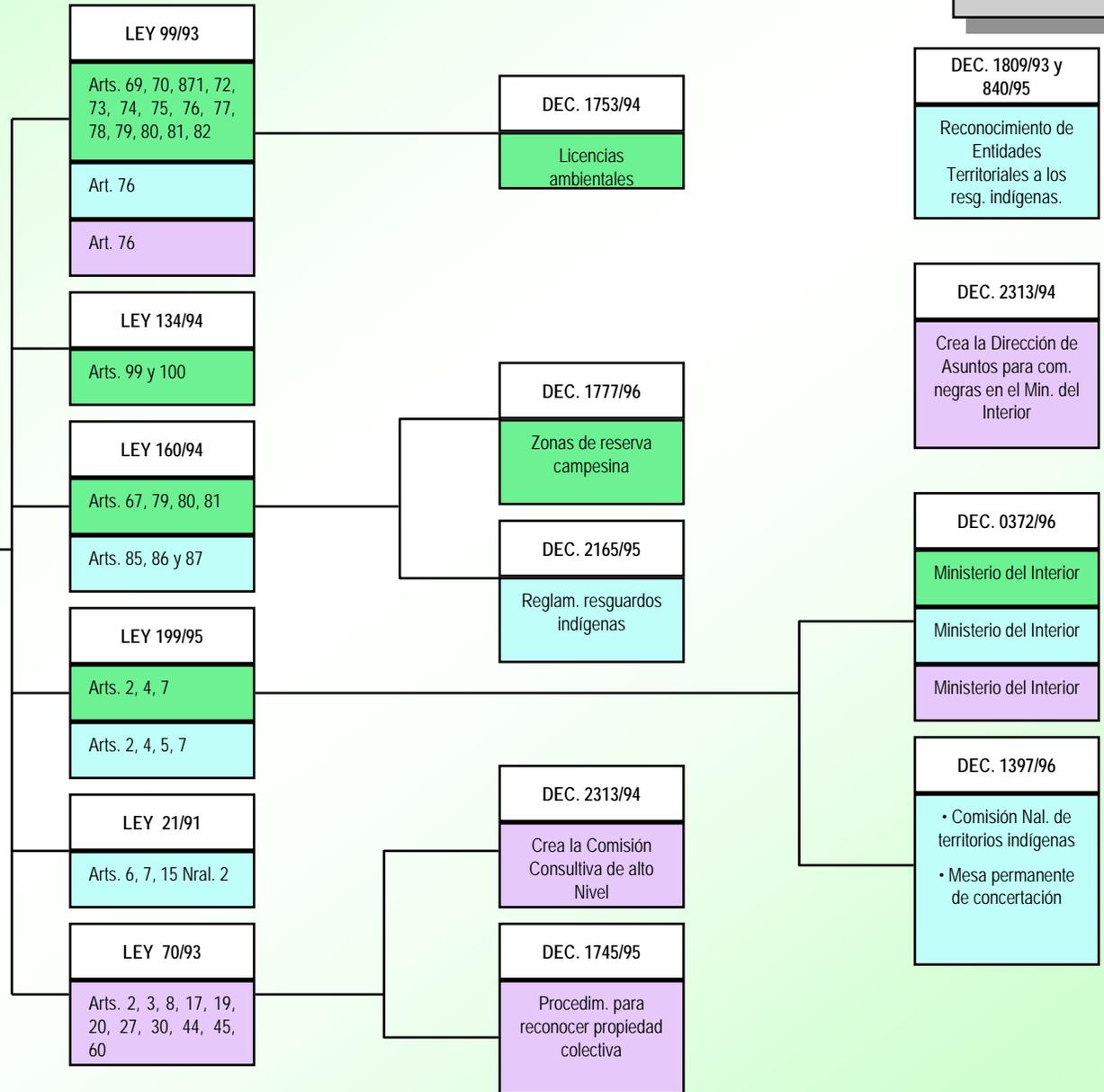
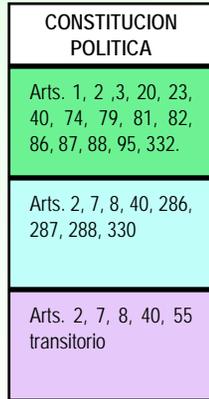
Para verificar que se ha dado satisfacción a este requisito, al radicar el DEMA se deberá presentar ante la autoridad ambiental competente las respectivas constancias o certificaciones que acrediten dicha participación.

Los documentos de formalización de los acuerdos entre la comunidad y el proyecto deberán mantenerse archivados por el interesado como material de soporte.

El Cuadro No. 3.4 sintetiza los lineamientos de participación ciudadana definidos por el Ministerio del Medio Ambiente (Documentos HTER - 105 y HTER-115) para los proyectos de exploración sísmica.

CUADRO No. 3.4
NIVELES DE PARTICIPACION CIUDADANA
EN EL PROCESO DE ELABORACION DE LOS ESTUDIOS AMBIENTALES

ESTAMENTO COMUNITARIO	LINEAMIENTOS DE PARTICIPACION	ETAPA DE APLICACION	FORMALIZACION
Autoridades regionales y locales	Acercamiento e información sobre el proyecto y sus implicaciones en el área de estudio.	Previo y durante la ejecución del estudio.	Correspondencia, agendas de trabajo y constancias del caso.
Ciudadanos y comunidades organizadas	Acercamiento, información y comunicación sobre la actividad y sus implicaciones ambientales en el área de estudio.	Durante el proceso de elaboración del estudio.	Levantamiento de actas con las firmas del caso, documentos filmicos o fotográficos en lo posible.
Comunidades étnicas	Acercamiento, información y participación en el proceso de elaboración del estudio.	Durante la elaboración del estudio, previo a la radicación del DEMA, o previo a la decisión de otorgamiento o no de la Licencia Ambiental por parte del Ministerio del Medio Ambiente.	Acta de consulta previa.



- CIUDADANO
- COMUNIDADES INDIGENAS
- COMUNIDADES NEGRAS

FIGURA No. 3.3
MARCO LEGAL DE LA PARTICIPACION CIUDADANA EN EL CONTEXTO AMBIENTAL

CONTENIDO

Esta Guía está dividida en ocho secciones:

1. INTRODUCCION

2. INSTRUCCIONES

3. MARCO DE REFERENCIA DE LA GESTION AMBIENTAL EXPL. SISMICA

4. PLANIFICACION AMBIENTAL DEL PROGRAMA DE EXPLORACION SISMICA

5. DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD SISMICA

6. DESARROLLO DEL PROGRAMA SISMICO

7. DESMANTELAMIENTO, ABANDONO Y EVALUACION EX-POST.

8. BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS

9. GLOSARIO

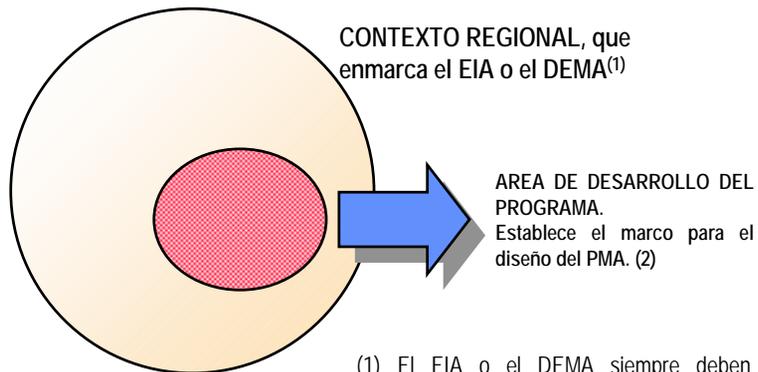


1. Planificación Ambiental.
2. Organización para la Gestión Ambiental.

La planificación ambiental de la exploración sísmica terrestre contempla, como se mencionó anteriormente, dos niveles de análisis (Figura No. 4.1):

- a) El contexto regional, que enmarca la realización del EIA o del DEMA.
- b) El área específica dentro de la cual se desarrollará un programa sísmico, vinculada a la región objeto de la intervención. Esta determina el ámbito del análisis para establecer la gestión ambiental del programa, concretada en su PMA.

FIGURA No. 4.1
NIVELES DE PLANIFICACION



- (1) El EIA o el DEMA siempre deben enmarcarse regionalmente.
- (2) Medidas de Manejo Ambiental.

1. PLANIFICACION AMBIENTAL

Los estudios ambientales tienen como objetivos principales identificar y evaluar los impactos sobre el ambiente y la salud pública que puede generar la exploración, así como diseñar las medidas de manejo ambiental necesarias.

El Cuadro No. 4.1 presenta los lineamientos generales para el desarrollo de los Estudios Ambientales y el Cuadro No. 4.2 los criterios generales para la planificación ambiental del proyecto, cuyos lineamientos están definidos por los Términos de Referencia HTER-105 y HTER-115.

En el aspecto social la planificación ambiental se orienta en su elaboración a describir, identificar, precisar y hacer visible el tejido socioeconómico y cultural así como las relaciones determinantes que dinamizan la región, para sopesar aquellas que pueden ser intervenidas por el desarrollo de la actividad exploratoria, teniendo en cuenta el referente población - recursos naturales y el agente externo (proyecto de desarrollo hidrocarburífero). El Cuadro No. 4.3 presenta los criterios a tener en cuenta en la planificación social del proyecto.

CUADRO No. 4.1

LINEAMIENTOS PARA LA ELABORACION DE ESTUDIOS AMBIENTALES

LINEAMIENTOS GENERALES

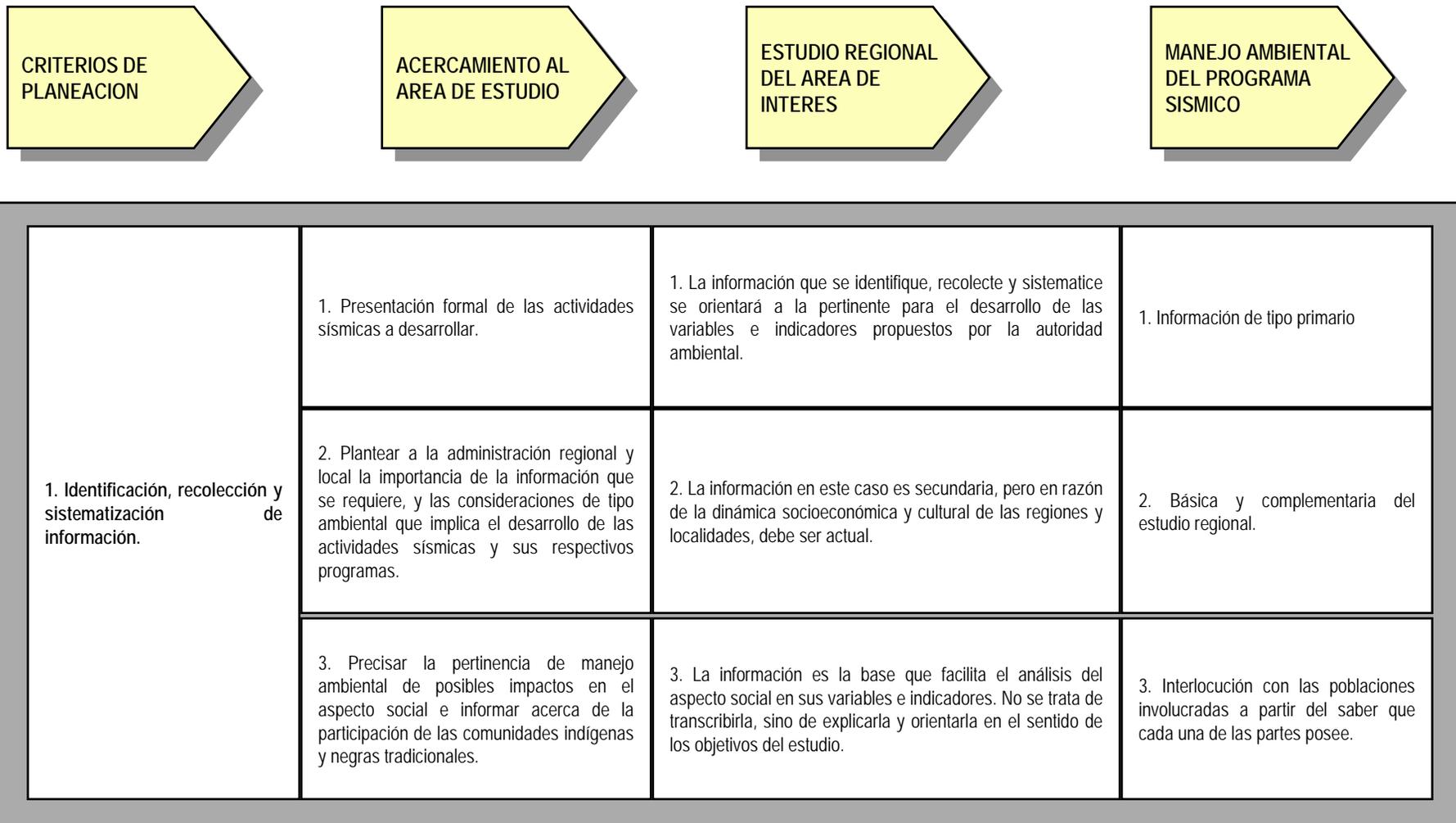
- . Debe existir siempre un estudio de carácter regional que enmarca la planificación ambiental de los programas sísmicos a desarrollar en el área de interés. El PMA se concreta en el área de influencia del Programa Sísmico.
- . Los estudios ambientales son de naturaleza analítica, identificando factores, elementos, variables e indicadores que directa o indirectamente tengan que ver con las actividades de exploración sísmica en la generación de posibles impactos. El análisis no se debe quedar en la sola interpretación de datos o cifras.
- . La información en el estudio regional es secundaria, pero debe entenderse como básica y complementaria. El diseño de las medidas de manejo ambiental requiere de información primaria.
- . La obtención de la información sobre el área de estudio requiere de métodos y procedimientos que deben incluirse en el estudio regional, EIA ó DEMA. Estos identificarán las fuentes de los datos, su grado de confiabilidad, las carencias de datos para completar los inventarios sobre las condiciones básicas ambientales, la incertidumbre que generan los datos y las recomendaciones para completar la información.
- . La información procesada, sistematizada y analizada del aspecto social perteneciente al área de estudio debe cruzarse con la de los aspectos físicos y bióticos para que de su análisis integral pueda precisarse el diagnóstico y la zonificación ambiental, sin las actividades de exploración sísmica.
- . El proyecto de exploración no debe encararse como un conjunto extrínseco de factores que se sobrepone al sistema ambiental que lo recibirá. Por el contrario, el proyecto es también sujeto de cambios, como los sistemas ambientales, y llegará a ser parte integrante de los mismos.
- . Los estudios ambientales son un trabajo de equipo multidisciplinario, y no la construcción de un documento que se vuelve la sumatoria de partes aisladas.
- . El resultado esperado es un análisis integral de la planeación ambiental de las actividades de exploración en el área de estudio.
- . Las estrategias de manejo ambiental deben responder a los impactos generados por la actividad.

CUADRO 4.2
CRITERIOS PARA LA PLANIFICACION AMBIENTAL DEL PROYECTO



1. Descripción del Proyecto	Descripción a nivel general de las actividades de exploración, las tecnologías y los procedimientos.	Descripción detallada del programa sísmico a realizar y de las actividades a desarrollar.
2. Descripción y Caracterización Ambiental del Area	Descripción ambiental del área con información secundaria a nivel nacional, regional y municipal.	Descripción ambiental del área con base en información primaria, teniendo como objetivo completar y profundizar la información obtenida en el estudio regional. Elaboración de perfiles ecotopográficos para cada una de las líneas sísmicas.
3. Zonificación Ambiental	Establecer de manera general el grado de sensibilidad ambiental del área de estudio frente a la realización de diferentes actividades productivas.	Establecer el grado de sensibilidad ambiental del área de estudio del programa sísmico frente a la realización de diferentes actividades productivas.
4. Evaluación Ambiental	Evaluación general de los impactos ambientales generados en el área de estudio, por las actividades de exploración sísmica	Evaluación de los impactos ambientales generados por las actividades del programa sísmico.
5. Zonificación de Manejo Ambiental	Establecer de manera general y dentro del área de estudio, las áreas de exclusión, las áreas susceptibles de intervención y las áreas de intervención con restricción.	Establecer dentro del área del programa sísmico, las áreas de exclusión, las áreas susceptibles de intervención y las áreas de intervención con restricción.
6. Manejo Ambiental	Formular estrategias de manejo ambiental, con una perspectiva de manejo ambiental global de las actividades de exploración sísmica	Diseño de las medidas de manejo ambiental
7. Sistema Gerencial de Gestión Ambiental	Integrar las medidas de manejo ambiental a un sistema gerencial de gestión ambiental que garantice su óptima ejecución.	Integrar las medidas de manejo ambiental a un sistema gerencial de gestión ambiental que garantice su óptima ejecución.

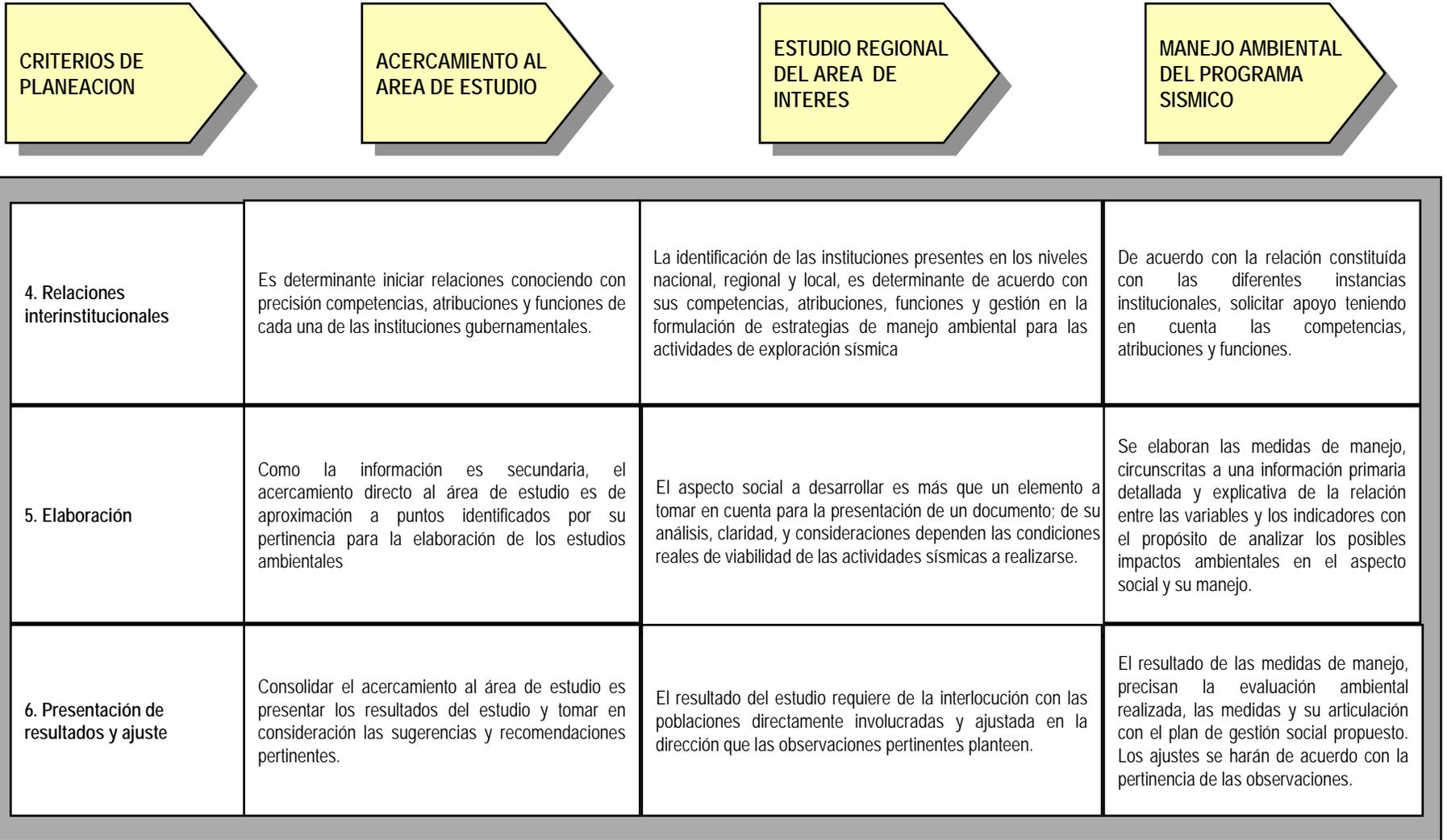
CUADRO No. 4.3
CRITERIOS PARA LA PLANIFICACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO



CUADRO 4.3
CRITERIOS PARA LA PLANIFICACION SOCIAL DEL PROYECTO (Cont.)

CRITERIOS DE PLANEACION	ACERCAMIENTO AL AREA DE ESTUDIO	ESTUDIO REGIONAL DEL AREA DE INTERES	MANEJO AMBIENTAL DEL PROGRAMA SISMICO
<p>1. Identificación, recolección y sistematización de información.</p>		<p>4. Cuando se trate de información sobre comunidades indígenas y negras, los estudios etnográficos son el elemento de referencia determinante por su pertinencia y contenido. Esta información debe ser completa, y profunda, y su análisis conlleva explicaciones concretas y puntuales de cada una de las variables e indicadores cuando se haga referencia a posibles impactos ambientales en este aspecto.</p>	<p>4. Intercambio de información, ajuste y rigurosidad en la obtención de la misma.</p>
<p>2. Participación ciudadana</p>	<p>Identificar las diferentes comunidades susceptibles de participar en el contexto de los estudios ambientales de acuerdo con sus particularidades y la legislación.</p>	<p>1. Cuando se trate de los ciudadanos en particular del área de estudio, se presentarán los resultados del estudio ambiental, con los debidos sustentos técnicos y legales.</p> <p>2. Cuando se trate de comunidades indígenas y negras, éstas participarán en la elaboración del estudio ambiental para el área de estudio.</p>	<p>1. Los ciudadanos en general, además del trabajo realizado durante la etapa de acercamiento, deben ser informados sobre el resultado del manejo ambiental.</p> <p>2. En la elaboración de las medidas de manejo, las comunidades indígenas y negras participan de manera directa y son convocadas a consulta previa para determinar si se causa desmedro a la integridad social, económica y cultural.</p>
<p>3. Trabajo de campo</p>	<p>Presentación de los equipos de trabajo, plan de trabajo y cronograma ante las autoridades regionales y locales de acuerdo con el objetivo trazado.</p>	<p>El trabajo de campo precisa la sistematización y análisis explicativo de la información obtenida y los requerimientos de información concreta de tipo regional y local.</p>	<p>Para el caso de la elaboración de las medidas de manejo de un programa sísmico, el trabajo de campo requiere establecer un amplio cronograma y un plan de trabajo que permita cumplir con la legislación especial para comunidades indígenas y negras.</p>

CUADRO 4.3
CRITERIOS PARA LA PLANIFICACION SOCIAL DEL PROYECTO (Cont.)



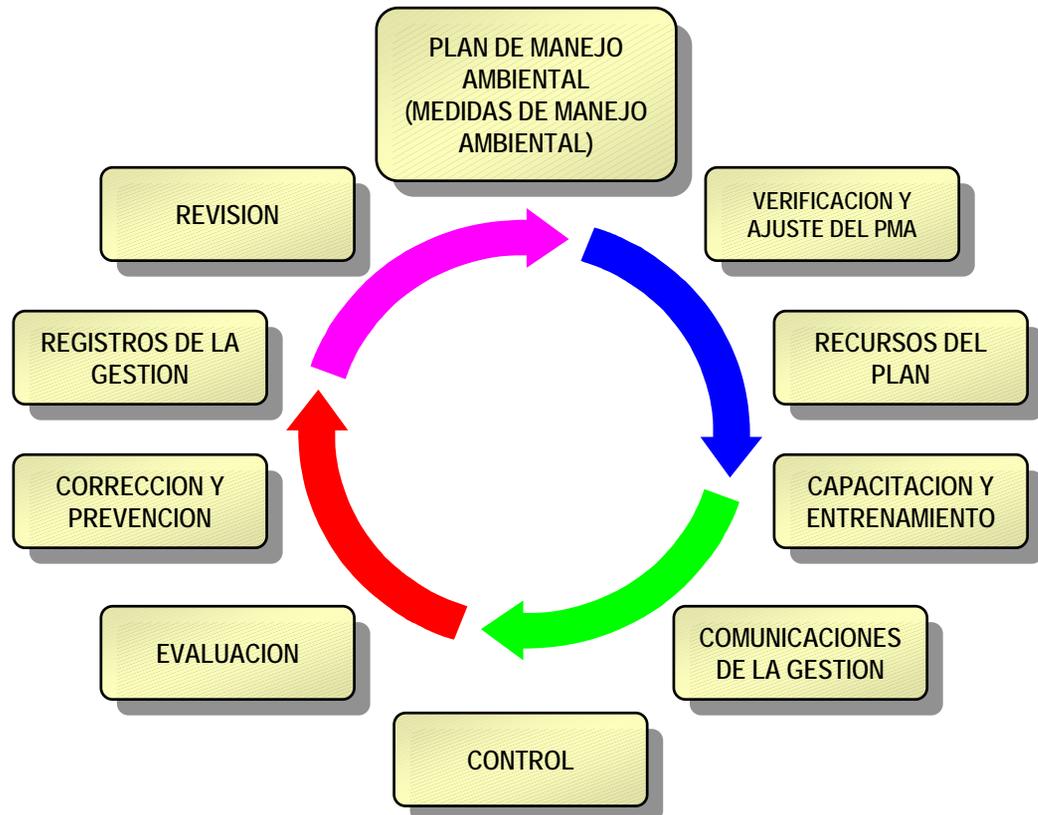
1. CICLO DE LA GESTION AMBIENTAL

La Gestión Ambiental que realiza la Industria del Petróleo en los proyectos de exploración sísmica terrestre puede conceptualizarse como un proceso de mejoramiento continuo, cuyos elementos principales y sus interrelaciones se muestran en la Figura No. 4.2

El proceso parte de los estudios previos y se integra al sistema de la siguiente manera:

- a) El PMA se verificará y ajustará de acuerdo con las exigencias adicionales formuladas por la autoridad ambiental y las condiciones operativas al momento de iniciar actividades.
- b) Este Plan requiere recursos económicos, técnicos y de personal, los cuales deben ser aportados por el dueño del proyecto y por el Contratista de sísmica.
- c) El Plan debe ser divulgado, y los participantes deben capacitarse en el mismo. La divulgación es técnica e incluye la definición de responsabilidades.
- d) Los resultados de la gestión deben ser comunicados a todas las partes interesadas.

FIGURA No. 4.2
MODELO DE GESTION AMBIENTAL
PROYECTOS DE EXPLORACION SISMICA

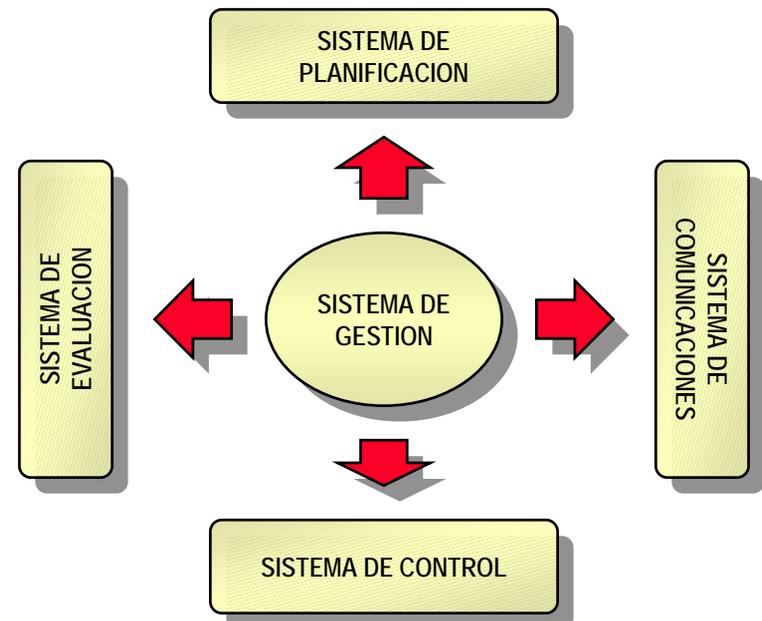


- e) Se requiere del establecimiento de mecanismos de control para garantizar que el Programa se desarrolle según las previsiones, como medio para alcanzar los objetivos y metas de calidad propuestos.
- f) Debe establecerse un sistema de medición que permita evaluar los resultados de la gestión.
- g) La gestión debe tener mecanismos ágiles para tomar acciones correctivas o preventivas concordantes con los resultados de la evaluación.
- h) Se requiere disponer de un sistema de registro que permita administrar la información generada por el proceso.
- i) El proceso debe permitir su revisión periódica, necesaria para lograr el mejoramiento continuo. La revisión puede afectar partes del sistema (p.e. el PMA) o la totalidad del mismo.

2. HERRAMIENTAS DE LA GESTION

De acuerdo con el planteamiento anterior, la gestión ambiental está integrada por cuatro sistemas principales (Figura No. 4.3).

FIGURA No. 4.3
ELEMENTOS DE LA GESTION



2.1. SISTEMA DE PLANIFICACION

Integra las funciones de planeación ambiental del proyecto sísmico, particularmente la conceptualización y organización del desarrollo operativo del PMA. El producto del sistema es el plan de trabajo detallado con sus cronogramas, la definición de responsabilidades y la cuantificación y apropiación de los recursos necesarios para su ejecución.

El plan está conformado por programas específicos, entre los cuales se cuentan los siguientes que corresponden a la actividad exploratoria:

- Concertación con propietarios de predios.
- Manejo ambiental instalación y operación de campamentos.
- Gestión ambiental de residuos.
- Manejo ambiental de la construcción y operación de helipuertos y zonas de descarga.
- Adecuación de vías de acceso y movilización de equipos.
- Topotrocha.
- Transporte y manejo de explosivos.
- Manejo ambiental de la perforación, detonación y registro.
- Tapado y restauración de pozos.
- Capacitación.
- Gestión social.
- Plan de contingencia.
- Desmantelamiento de instalaciones.
- Restauración y abandono del área.
- Monitoreo y seguimiento.

- Interventoría ambiental.
- Complementación de perfiles ecotopográficos.
- Evaluación expost.

Conceptualmente un programa del PMA está conformado por los siguientes elementos mínimos:

ELEMENTO	OBJETIVOS
ACTIVIDADES DEL PROGRAMA	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de las actividades que conforma el programa. • Propósito de cada actividad. • Resultados esperados de la actividad. • Medida (control) de resultados.
PLAN DE ACCION	Secuencia ordenada de ejecución de las actividades (acciones) previstas para el desarrollo del proyecto. Cronograma de ejecución.
RECURSOS	Definición y asignación de los recursos (técnicos; humanos; presupuesto) requeridos para ejecutar el plan de acción.
RESPONSABILIDAD	Definición de la responsabilidad en la ejecución del plan de acción.

El Cuadro No. 4.4 sintetiza la presentación de los conceptos expuestos anteriormente.

CUADRO No. 4.4 PROGRAMAS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

INSTRUCCIONES

El Cuadro No. 4.4 debe diligenciarse para cada uno de los programas del PMA diseñado para el Programa Sísmico con el fin de operativizar su desarrollo.

1. NOMBRE DEL PROGRAMA SISMICO. Identificar el Programa Sísmico por su nombre.
2. PROGRAMA DEL PLAN DE MANEJO. Se refiere al programa del Plan de Manejo Ambiental para el cual se diligencia el formato. Ej. Gestión Ambiental de los residuos de la prospección sísmica.
3. COMPAÑIA OPERADORA. Identifica a la Compañía petrolera para la cual se desarrolla el Programa Sísmico.
4. COMPAÑIA CONTRATISTA DE SISMICA. Es el Contratista de sísmica.
5. OBJETIVOS DEL PROGRAMA. Define los objetivos para los cuales se hace el programa del PMA incluido en el formato.
6. PROYECTOS Y ACTIVIDADES. Corresponde a los proyectos y actividades del programa del PMA. Por ejemplo, si el programa es la Gestión Ambiental de los Residuos de la prospección, incluirá actividades como la definición de la localización de los sistemas de tratamiento de residuos, la construcción de dichas facilidades, la definición del plan de mantenimiento, el control de su desempeño, etc..

7. OBJETIVOS DE LOS PROYECTOS Y ACTIVIDADES. Determina para qué se realiza una actividad incluida en el proyecto. Esta definición es necesaria para establecer indicadores de gestión.

8. RESULTADOS ESPERADOS. Define los resultados que se espera obtener al realizar la actividad.

10. INDICADORES DE EXITO. En esta columna se incluirán los indicadores de gestión definidos para la actividad, los cuales deben ser concordantes con las definiciones del Cuadro No. 4.5

11. FECHAS DE REFERENCIA. Incluir fecha de iniciación y fecha prevista de terminación. Adjuntar cronograma.

12. PRESUPUESTO ASIGNADO. Estimativo de costos del proyecto.

13. RESPONSABLE. El dueño del proyecto debe designar un responsable para su ejecución.

2.2. SISTEMA DE COMUNICACIONES

El Sistema de Comunicaciones integra las siguientes funciones generales:

- a) Administra la información que genera el Sistema de Gestión.
- b) Produce información útil con destino a las partes interesadas, mediante la generación de Informes de Gestión.
- c) Es responsable por la capacitación del personal y la divulgación del PMA, de los proyectos que lo integran, los procedimientos y demás herramientas de la gestión.

Una de las actividades que interesa resaltar es la generación de informes periódicos y finales sobre la gestión ambiental del proyecto, con destino a las autoridades ambientales.

2.3. SISTEMA DE CONTROL

La función de control de la gestión ambiental estará a cargo de una Interventoría Ambiental idónea, conformada por un equipo multidisciplinario, cuyas funciones se describen más adelante en este documento. Esta interventoría deberá contar con herramientas de medición para generar la información requerida.

2.4. SISTEMA DE EVALUACION

La evaluación de la gestión se realiza mediante indicadores soportados en los resultados de los sistemas mencionados anteriormente (Cuadro No. 4.5).

CUADRO No. 4.5
INDICADORES DE GESTION

ACTIVIDAD DEL PROYECTO	INDICADOR SUGERIDO	CRITERIO DE EXITO SUGERIDO
Concertación con propietarios (permisos de paso)	No. permisos obtenidos / No. de permisos necesarios	Exceente si el valor del indicador es 1.
Capacitación del personal	No. personas capacitadas/Personal total empleado.	Excelente si el valor del indicador es 1.
Construcción de helipuertos y zonas de descarga	<ol style="list-style-type: none"> 1) No. helipuertos o zonas de descarga construidos/No. helipuertos o zonas de descarga programados. 2) Area Total ocupada/Area total planeada para ocupar. 3) Area total ocupada/No. helipuertos o zonas de descarga construidos. 4) Has. deforestadas/No. helipuertos o zonas de descarga construidos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Bueno si el valor del indicador es 1; Excelente si el valor del indicador es inferior a la unidad. 2) Bueno = 1, Excelente < 1. 3) Para comparar con otros programas. 4) Para comparar con otros programas.
Construcción de campamentos volantes	<ol style="list-style-type: none"> 1) No. campamentos construidos/No. campamentos programados. 2) Area total ocupada/No. campamentos construidos. 3) Has. deforestadas/No. campamentos construidos. 4) Area total ocupada/Area planeada por ocupar 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Bueno si el valor es 1; Excelente < 1. 2) Para comparar con otros programas. 3) Para comparar con otros programas. 4) Bueno= 1, Excelente <1.
Trocha y topografía	<ol style="list-style-type: none"> 1) Porcentaje de la longitud de la línea en que la trocha es menor a 1.5 m. 2) Metros cúbicos de biomasa removidos/M3 de biomasa calculada. 3) No. talleres realizados /No. de Talleres programados. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Excelente 100% 2) Excelente = 0 3) Bueno = 1.
Ubicación y construcción de puntos de disparo	Número de puntos con problemas de erosión o inestabilidad/ número total de disparos.	Excelente: 0
Utilización del recurso hídrico.	Vol Agua utilizada (lts/seg) / Vol agua estimada.	Bueno: 1; Excelente: valores inferiores a la unidad.
Gestión social	No. de demandas y acciones judiciales.	Excelente: 0.
Manejo de Residuos Sólidos	<ol style="list-style-type: none"> 1) Vol residuos generados/ Vol res estimados 2) Vol residuos generados/ personas vinculadas al programa 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Bueno = 1 . Excelente: 0. 2) Para comparar con otros programas.

CONTENIDO

Esta Guía está dividida en ocho secciones:

1. INTRODUCCION

2. INSTRUCCIONES

3. MARCO DE REFERENCIA DE LA GESTION AMBIENTAL EXPL. SISMICA

4. PLANIFICACION AMBIENTAL DEL PROGRAMA DE EXPLORACION SISMICA

5. DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD SISMICA

6. DESARROLLO DEL PROGRAMA SISMICO

7. DESMANTELAMIENTO, ABANDONO Y EVALUACION EX-POST.

8. BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS

9. GLOSARIO



1. Descripción General de la Actividad.

2. Planificación Integral de Proyectos de Exploración Sísmica

3. Fase Pre-operativa

4. Operación en Campo

5. Abandono y Restauración del Area

1. QUE ES EXPLORACION SISMICA

La sismica es un método geofísico utilizado en la exploración de hidrocarburos, basado en la reflexión de ondas sonoras. Consiste en la generación artificial de ondas acústicas que se desplazan a través de las capas del subsuelo y son reflejadas hacia la superficie por las interfases (p.e. discontinuidades estratigráficas y estructurales) encontradas en su recorrido. Al llegar a la superficie son captadas y registradas mediante detectores especiales (geófonos).

Las señales recibidas por los equipos de superficie se interpretan geofísica y geológicamente por personal experto, para producir mapas del subsuelo que muestran las diversas estructuras que pueden estar presentes en el área de interés y que potencialmente pueden contener hidrocarburos.

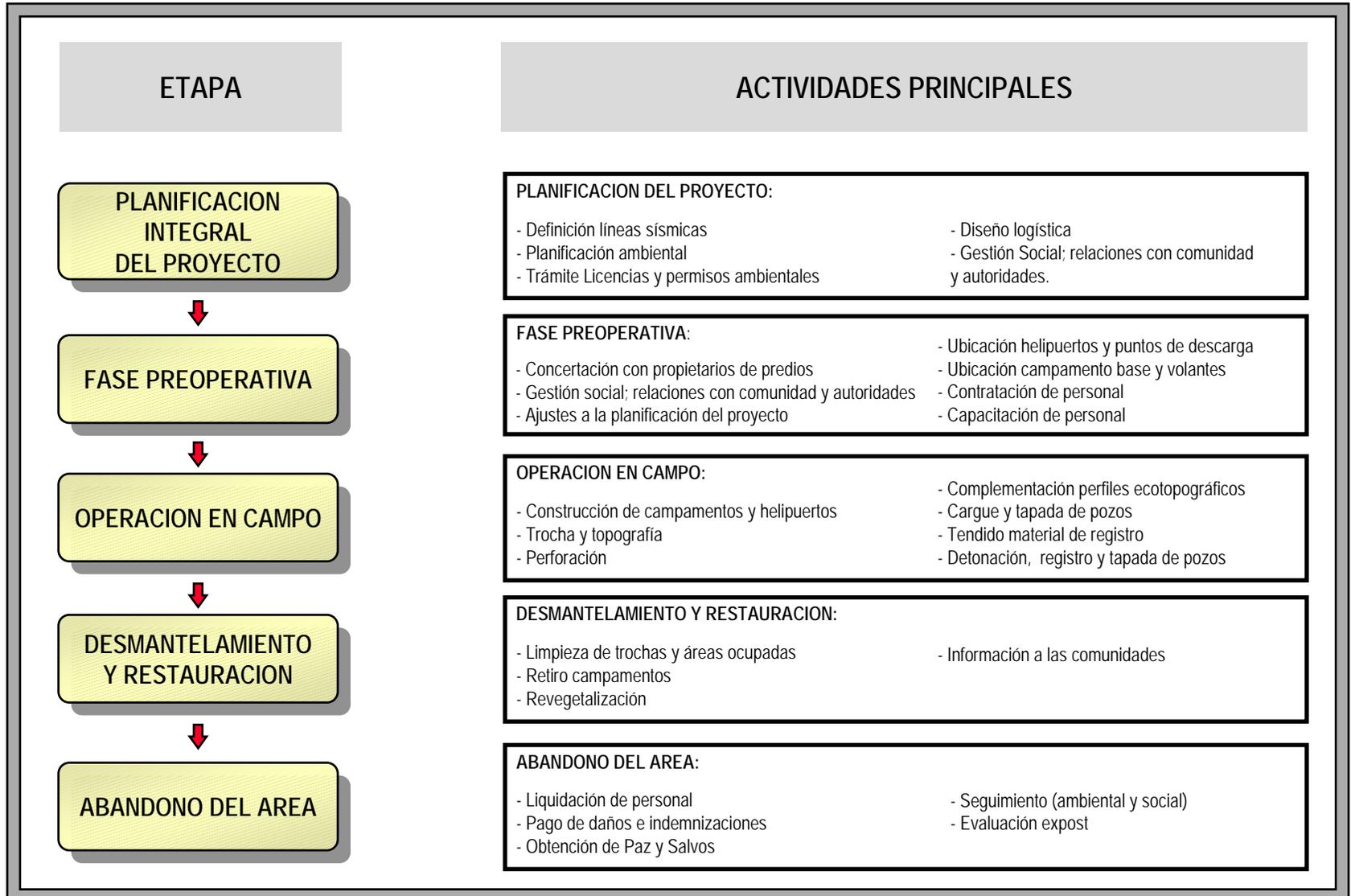
La prospección sísmica se puede realizar en dos o tres dimensiones (sísmica 2D o 3D). La primera aporta información en un solo plano (vertical), mientras que la segunda lo hace, como su nombre lo indica, en tres dimensiones permitiendo determinar con mayor exactitud el tamaño, forma y posición de las estructuras geológicas.

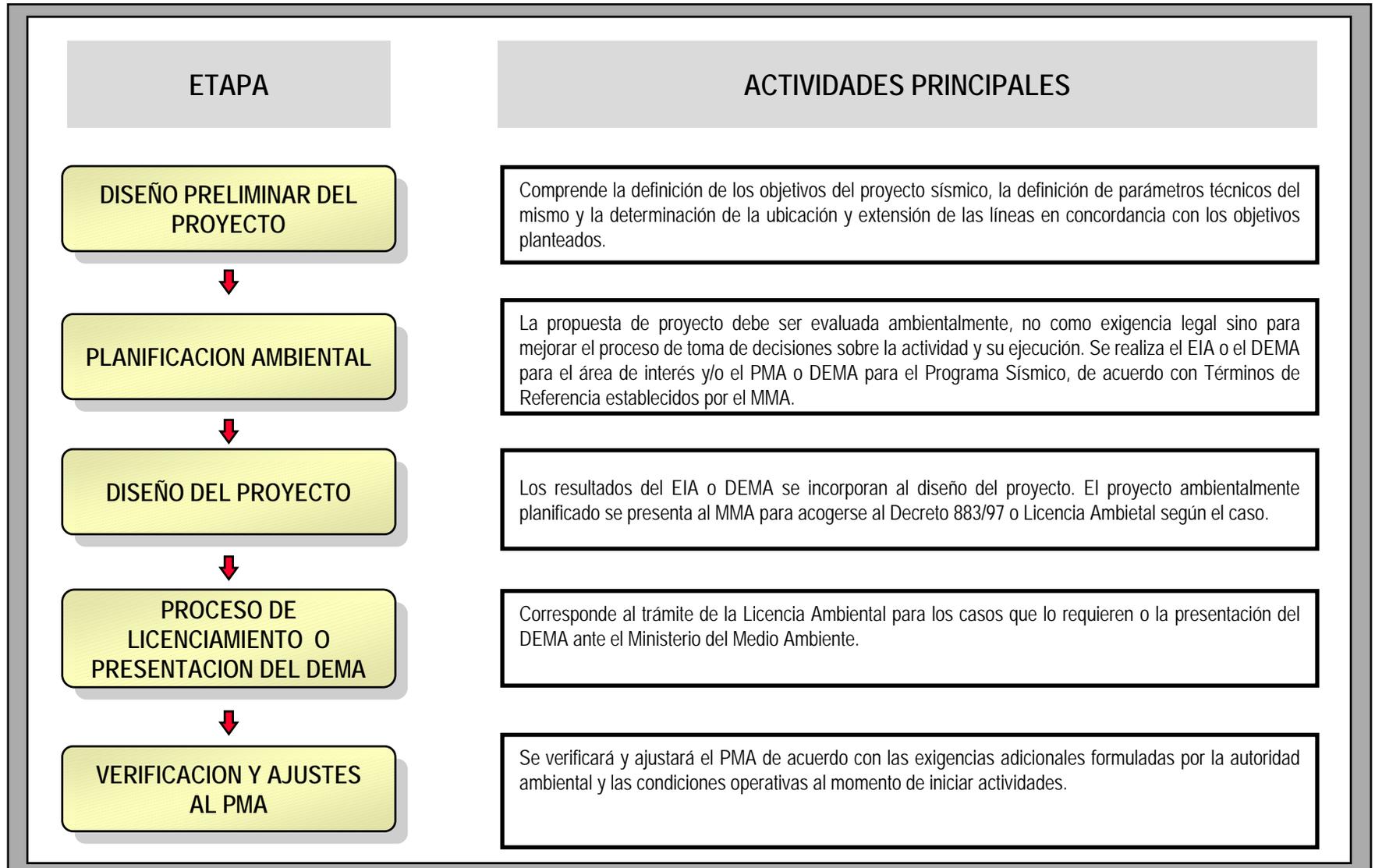
2. DESCRIPCION DEL PROYECTO

Las etapas de adquisición de datos concretan la interacción del proyecto sísmico con el medio ambiente y representan el primer contacto entre la industria del petróleo y las comunidades que habitan las áreas de interés.

En la realización de estos trabajos no hay diferencias sustanciales entre las sísmicas 2D y 3D, que desarrollan las mismas actividades. La diferencia se establece en la densidad de la malla, que es mayor en el caso de la 3D.

En las páginas siguientes se muestran y describen las etapas principales del desarrollo de la prospección sísmica.





5.3 FASE PRE-OPERATIVA EN PROYECTOS DE EXPLORACION SISMICA TERRESTRE

PRESENCIA EN EL CAMPO

UBICACION CAMP. / HELIP.

AJUSTE A LA LOGISTICA

CONTRATACION DE PERSONAL

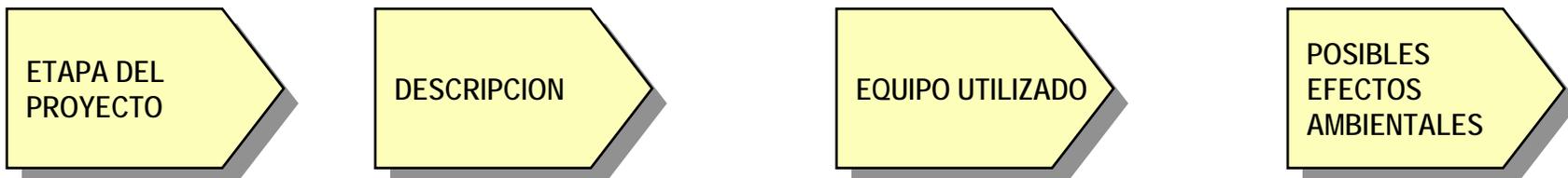
CAPACITACION AMBIENTAL

ACTIVIDADES

RESULTADOS ESPERADOS

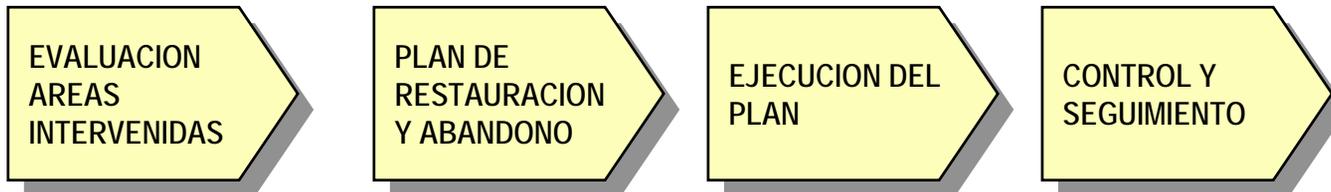
<ul style="list-style-type: none"> • Concertación con cada propietario • Acercamiento a las comunidades e iniciación de la gestión social del proyecto. • Reconocimiento de campo. • Información autoridades locales. 	<p>Localización en campo de campamentos (base y volantes), helipuertos y puntos de descarga.</p>	<p>Replanteamiento de la logística con base en la definición de la localización de campamentos, helipuertos y puntos de descarga.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Definición de estrategias para desarrollar la política de contratación de mano de obra local. • Contratación de personal local. Desarrollo de estrategias del PMA y de acuerdos con las comunidades organizadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación de la capacitación ambiental del personal que participa en el proyecto. • Desarrollo del programa de capacitación.
<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de acuerdos para facilitar la intervención de predios. • Divulgación del proyecto y minimización del conflicto con comunidades. • Consecución de información de primera mano para ajustar la planificación de las actividades. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definición de la localización de campamentos, helipuertos y puntos de descarga. • Mejoramiento del conocimiento ambiental del área para perfeccionar el PMA. 	<p>Ajuste de la logística a las particularidades ambientales del área.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Definición de reglas para contratación de mano de obra local, en concordancia con las comunidades del área. • Prevención de migraciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Divulgación del PMA. • Compromiso ambiental de los participantes en el proyecto. • Mejoramiento de la capacidad de respuesta de los participantes en busca de los objetivos de calidad establecidos.

ETAPA DEL PROYECTO	DESCRIPCION	EQUIPO UTILIZADO	POSIBLES EFECTOS AMBIENTALES
Trocha y Topografía	La apertura de Trochas, conocida también como pica, es necesaria para el levantamiento planimétrico y altimétrico de los perfiles y líneas sísmicas establecidas y el paso de personal y equipos.	Geoposicionadores satelitales (GPS), equipo de topografía, herramientas manuales para corte selectivo de vegetación.	<ul style="list-style-type: none"> • Afectación de la vegetación, de magnitud variable en función de la cobertura vegetal encontrada a lo largo de la línea. • Creación de nuevos accesos que permitan el aprovechamiento de los recursos naturales. • Generación de residuos sólidos.
Perforación	<p>Se perforan pozos en los puntos de disparo para colocar la carga sísmica. Los pozos tienen generalmente las siguientes características:</p> <p>Distancia entre pozos: 15 a 100 m Diámetro: 2 a 3" (5 a 10cm) Profundidad: 2 a 20 m Revestimiento: tub. PVC de 2" (opcional)</p> <p>La perforación no utiliza lodos pero puede requerir agua en ocasiones especiales.</p>	<p>Taladros manuales.</p> <p>Taladros mecánicos accionados con motor a gasolina o Diesel</p> <p>Taladros neumáticos de aire comprimido.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Generación o dinamización de procesos erosivos cuando se perfora sobre terrenos inestables, o por huecos de ensayo o inconclusos sin taponar. • Contaminación del agua por deficiente manejo de los residuos de perforación. • Eventual contaminación del suelo con hidrocarburos. • Generación de ruido con desplazamiento temporal de fauna. • Posible afectación de acuíferos.
Cargue y Tapada de pozos	<p>El material explosivo se coloca en el fondo de los pozos.</p> <p>Los pozos se taponan hasta la superficie con el material extraído durante la perforación.</p>	Ninguno. la operación se realiza manualmente.	. Generación de procesos erosivos o deslizamientos por cargas superficiales.
Tendido de Cable	Se colocan las cajas y se extiende el cable a lo largo de la línea, uniendo todo el sistema a la línea de registro.	Ninguno. La operación se realiza manualmente	No hay efectos negativos de importancia .



ETAPA DEL PROYECTO	DESCRIPCION	EQUIPO UTILIZADO	POSIBLES EFECTOS AMBIENTALES
Colocación de Geófonos	<p>a) Se distribuyen los geófonos o sensores (RISTRA) a lo largo de la línea de acuerdo con especificaciones de la Cia. Operadora.</p> <p>b.) Se inspeccionan los cables y geófonos regados para garantizar su operación normal</p>	Ninguno. La operación se realiza manualmente.	. Activación de procesos erosivos por falta de restauración donde se sembraron geófonos profundos.
Detonación y registro	Se detona la carga explosiva colocada en los pozos. La detonación se hace en un pozo a la vez, coordinando la operación con el funcionario responsable del equipo de registro (Casablanca).	Ninguno. La operación se realiza manualmente.	<p>. Compactación del suelo cuando se usan camiones vibradores.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Generación o dinamización de procesos erosivos cuando la operación se realiza en terrenos susceptibles o inestables. • Generación de ruido y movimiento de suelo "soplado" cuando los pozos quedan mal tapados. • Desplazamiento temporal de fauna por efecto del ruido • Posible afectación de acuíferos.
Desmantelamiento	Consiste en la eliminación de los factores de posible deterioro ambiental y de riesgo a la integridad física de los pobladores del área o a sus bienes. Incluye el retiro de equipos, cables y otros elementos utilizados, revisión o verificación del tapado de los huecos, el levantamiento de los campamentos, la clausura de las instalaciones de servicios y la recuperación de las áreas afectadas	Herramientas manuales.	No hay efectos ambientales. Se trata de la actividad de preparación para la restauración.

5.5 ABANDONO Y RESTAURACION DEL AREA EN PROYECTOS DE EXPLORACION SISMICA TERRESTRE



RESULTADOS ESPERADOS	ACTIVIDADES	<p>Análisis, sobre el terreno, de los efectos causados sobre las áreas ocupadas (campamentos, helipuertos, trochas) por la actividades del proyecto.</p>	<p>Revisión y ajuste del Plan de Restauración y Abandono propuesto en el Plan de Manejo Ambiental.</p>	<p>Desarrollo del Plan de Restauración y Abandono. Incluye: Limpieza de áreas intervenidas, revegetalización de campamentos y helipuertos, y las demás actividades que se identifiquen como necesarias.</p>	<p>Determinación del estado de la calidad de los recursos naturales afectados, después de ejecutar el Plan de Restauración y Abandono.</p>
	<p>Determinación del estado de los recursos naturales en las áreas afectadas.</p> <p>Complementación del conocimiento de efectos ambientales del proyecto.</p>	<p>Diseño del Plan de Restauración ajustado a los efectos reales del proyecto.</p>	<p>Recuperación de áreas afectadas.</p> <p>Impedimento físico a la dinamización de procesos que induzcan la colonización del área (si es pertinente).</p>	<p>Medida de la eficacia del Plan de Restauración e identificación de acciones correctivas y preventivas.</p>	

CONTENIDO

Esta Guía está dividida en ocho secciones:

1. INTRODUCCION

2. INSTRUCCIONES

3. MARCO DE REFERENCIA DE LA GESTION AMBIENTAL EXPL. SISMICA

4. PLANIFICACION AMBIENTAL DEL PROGRAMA DE EXPLORACION SISMICA

5. DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD SISMICA

6. DESARROLLO DEL PROGRAMA SISMICO

7. DESMANTELAMIENTO, ABANDONO Y EVALUACION EX-POST.

8. BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS

9. GLOSARIO

- 
1. *Desarrollo del Programa Sísmico*
 2. *Actividades previas a la ejecución del Programa.*
 3. *Manejo ambiental para la instalación y operación de campamentos.*
 4. *Gestión ambiental de residuos sólidos.*
 5. *Gestión ambiental de residuos líquidos.*
 6. *Manejo ambiental para la construcción y operación de helipuertos.*
 7. *Gestión ambiental para actividades de trocha (pica) y topografía.*
 8. *Manejo ambiental de la perforación.*
 9. *Detonación de cargas explosivas y registro.*
 10. *Adquisición de datos utilizando vibradores.*
 11. *Plan de Gestión Social.*
 12. *Programa de capacitación de personal.*
 13. *Plan de contingencia.*
 14. *Monitoreo y seguimiento.*
 15. *Interventoría ambiental.*
 16. *Complementación de Perfiles ecotopográficos.*
 17. *Informes de avance y cumplimiento.*

1. PLANEACION OPERATIVA

El proyecto ha sido ambientalmente planificado al elaborar el DEMA o el Estudio de Impacto Ambiental e incorporar al diseño las propuestas de gestión que conforman el Plan de Manejo Ambiental explicadas en las secciones anteriores.

La siguiente etapa es la planeación operativa, que concreta en la práctica las propuestas mencionadas y las desarrolla para cada actividad.

Adicionalmente, la planeación operativa complementa el PMA en la medida en que permite incluir las obligaciones adicionales formulados por la Autoridad Ambiental y el ajuste originado por las condiciones operativas al momento de iniciar el programa.

2. DESARROLLO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El desarrollo del Plan se orientará por las pautas o criterios de manejo incluidos en las páginas siguientes, distribuidas por actividades del proyecto.

Las medidas de manejo constan de las siguientes partes principales:

- a) Objetivos.
- b) Etapa (preoperativa, operativa o postoperativa) en que se aplica la medida de manejo ambiental.
- c) Impactos a prevenir, controlar o compensar.
- d) Actividades o acciones a desarrollar.
- e) Tecnologías o criterios ambientales para el desarrollo de la actividad.

Adicionalmente, el PMA del Programa debe contener:

- Cronograma de ejecución. Tiempo y momento de aplicación de la medida.
- Lugar de aplicación. Sitio, área o trayecto donde se ejecutará la medida.
- Personal requerido.
- Seguimiento y monitoreo. Indicadores de seguimiento y monitoreo.
- Cuantificación y costos.

6.2 ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCION DEL PROGRAMA

1. OBJETIVOS

El proyecto de exploración sísmica requiere desarrollar un conjunto de actividades preparatorias (Fase Preoperativa) de distinta naturaleza, cuyos propósitos principales son la organización de la ejecución en campo y el cumplimiento de requisitos de orden legal y social, indispensables para la realización de los trabajos.

2. ETAPA DE APLICACION

Fase preoperativa.

3. ACTIVIDADES A DESARROLLAR:

- Reconocimiento del área para precisar la ubicación de campamentos y la logística de la operación.
- Presentación del programa a la comunidad y a las autoridades regionales y locales.
- Aproximación a la comunidad para definir aspectos fundamentales del proyecto, como la concertación del paso por predios de propiedad privada y las políticas de manejo ambiental, entre otras.
- Contratación de personal.

En la Figura No. 6.1 se presenta de manera detallada las actividades a desarrollar durante esta etapa.

4. RESTRICCIONES ESPECIALES

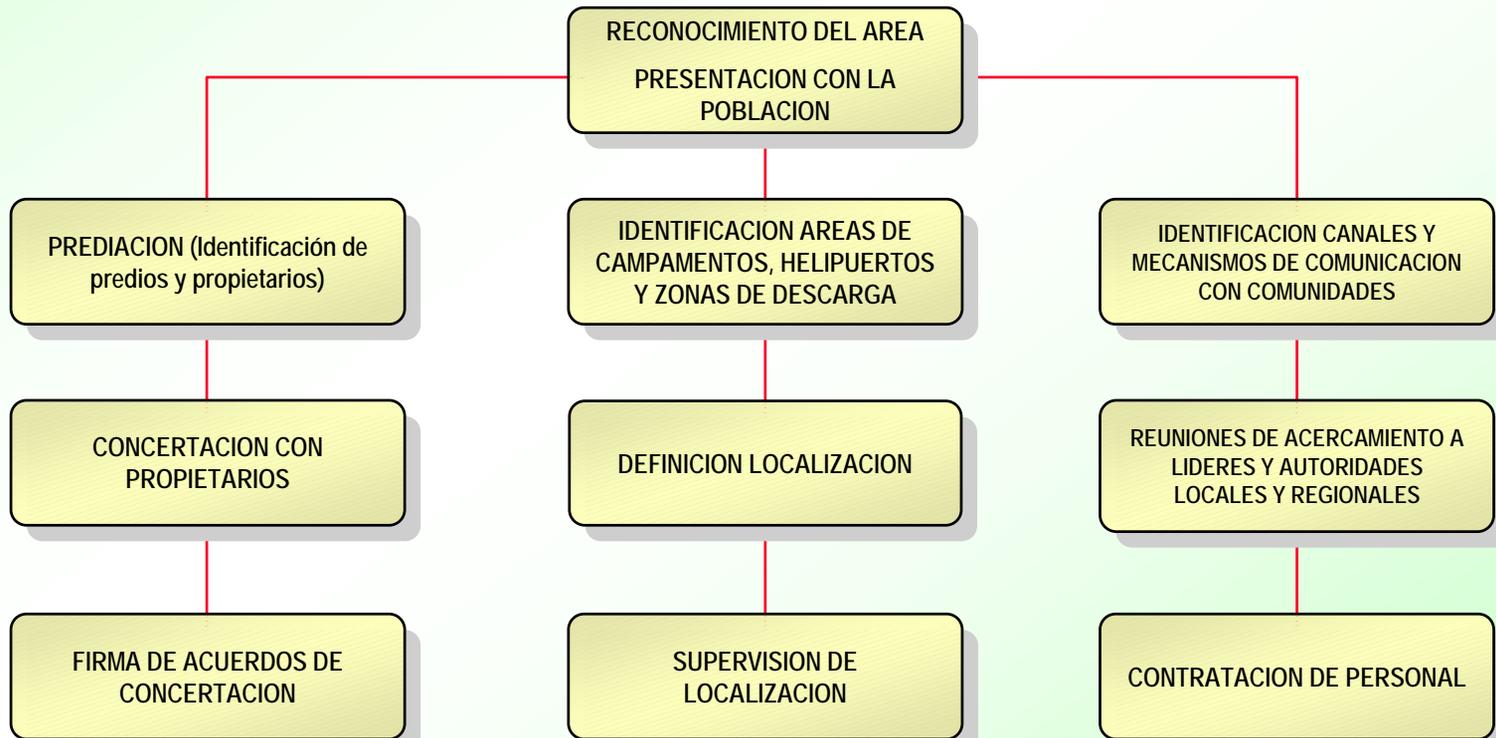
La operación no debe iniciarse sin haber acordado previamente con los propietarios de los predios, los permisos de paso y la utilización de servidumbres (en caso de requerirse).

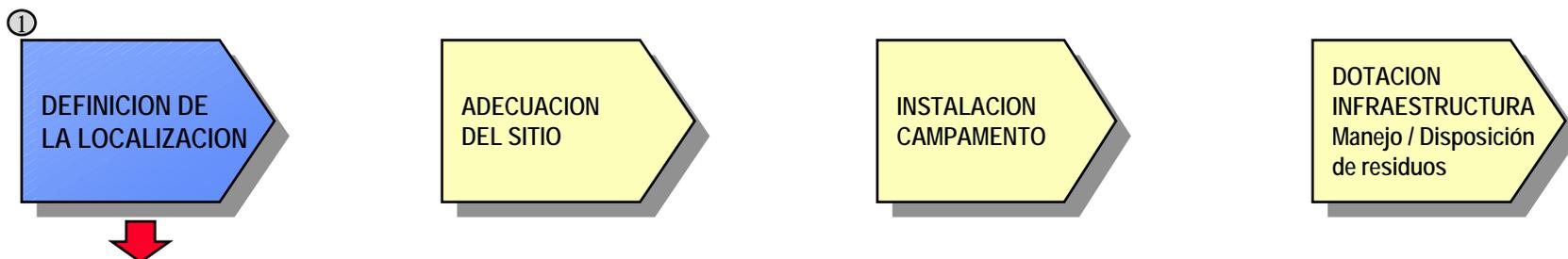
5. RESPONSABILIDAD

- Compañía operadora.

El Interventor Ambiental tiene la función de asesorar el proceso inicial de gestión y de supervisar los aspectos de cumplimiento del PMA que así lo requieran.

FIGURA No. 6.1
ACTIVIDADES A DESARROLLAR
FASE PREOPERATIVA





1. OBJETIVO

Seleccionar la mejor alternativa de localización para los campamentos. La mejor alternativa es aquella que concilia:

- Los objetivos y requerimientos del proyecto.
- La preservación de la calidad fisicoquímica, biótica y socioeconómica del área afectada.
- Las restricciones legales a la ocupación del espacio.
- La obligación de restaurar el área afectada una vez concluido el proyecto.
- Los derechos de las poblaciones asentadas y las demandas del proyecto.

2. IMPACTOS A PREVENIR/MITIGAR

Minimizar el daño ambiental que puede derivarse de la instalación y operación del campamento base y los campamentos volantes.

3. ETAPA DEL DESARROLLO DEL PROGRAMA

En la fase preoperativa, cuando se trata del campamento base. En la fase operativa si la localización se está definiendo para un campamento volante.

4. ACTIVIDADES A DESARROLLAR

4.1. Reconocimiento del área para precisar la ubicación de campamentos y la logística de ejecución.

En esta etapa se identifican y evalúan las alternativas de localización de campamentos. El Cuadro No. 5.1 es una guía de evaluación ambiental de la localización.

4.2. Replanteamiento de la logística del proyecto en función de la localización de los campamentos y el número (mínimo) determinado en el reconocimiento de campo.

5. RESPONSABILIDAD

- Compañía Operadora.

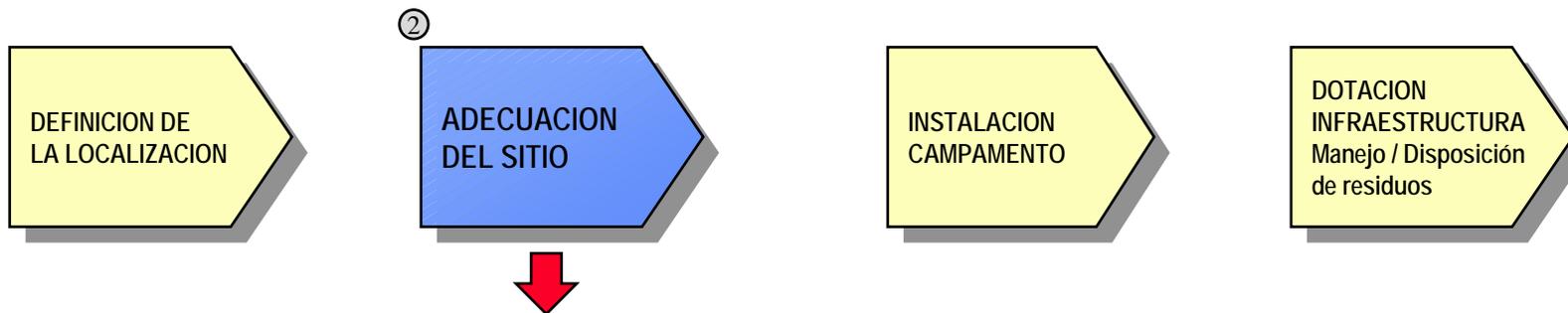
6. CRITERIOS DE LOCALIZACION

El campamento base se ubicará de preferencia en centros poblados o área ocupadas (p.e. fincas de la

región), utilizando la infraestructura disponible y si es del caso adecuándola para ajustarla a las necesidades. Cuando se trate de campamentos volantes, o de la localización de un campamento base en zonas diferentes a las mencionadas, se aplicarán los criterios definidos a continuación.

CRITERIOS DE LOCALIZACION

- . Utilización de áreas planas u otras que no requieran movimiento de tierras
- . Alejado de áreas inestables, o con riesgos de avalancha, etc.
- . Area suficiente para albergar el campamento y sus instalaciones conexas respetando normas ambientales y de seguridad.
- . Se evitará ubicar campamentos en áreas de exclusión definidas por el EIA.
- . La distancia mínima a un cuerpo de agua, a la cual se podrá ubicar el campamento base es de 30 m.
- . El orden de preferencia para seleccionar la localización será:
 - Areas intervenidas desprovistas de vegetación arbórea
 - Estados sucesionales incipientes
 - Bosque secundario
 - Bosque primario
- . Minimización del número de campamentos volantes mediante el ajuste de la logística del proyecto.
- . En zonas de bosque primario la distancia mínima entre campamentos será de 3 Kms incluyendo los helipuertos.



1. OBJETIVOS

- Minimizar el daño ambiental durante la adecuación del sitio para instalar el campamento.
- Reducir las necesidades de restauración del área afectada.

2. IMPACTOS A PREVENIR/MITIGAR

- Remoción de la cobertura vegetal.
- Efectos sobre el suelo y la estabilidad del terreno.
- Deterioro de la calidad del agua.

3. CRITERIOS AMBIENTALES

FACTOR	CRITERIO
3.1. Ocupación del Área.	La ocupación del área debe planificarse antes de proceder a su acondicionamiento, con el propósito de optimizar el uso del espacio y minimizar la intervención y las actividades de restauración.
3.2. Corte selectivo de vegetación	<ul style="list-style-type: none"> • El corte de vegetación se limitará al mínimo indispensable. • Se hará en forma manual; el nivel de corte será a ras de piso. • No se removerán las raíces.

FACTOR	CRITERIO
3.3. Disposición adecuada de cortes.	Ver ficha No. SIS-6-080
3.4. Manejo aguas de escorrentía.	Construir canal interceptor de aguas lluvias alrededor del campamento. Incluir trampas de sedimentos y disipadores de energía, en caso de ser requeridos.

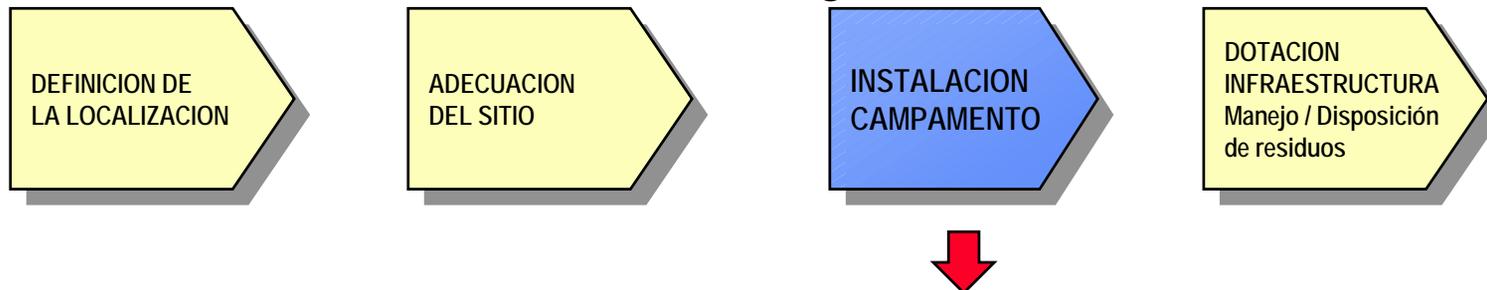
Estos criterios no aplican cuando el campamento ocupa infraestructura disponible (viviendas o construcciones en centros poblados), en cuyo caso se acomodará a las condiciones existentes

4. ACCIONES A DESARROLLAR

- 4.1. Elaborar el Plan de Ocupación. Este determina la distribución del área, la ubicación de los elementos del campamento y las necesidades de espacio.
- 4.2. Corte de vegetación y desbroce del área.
- 4.3. Remoción y disposición de cortes.

5. RESPONSABILIDAD

- Compañía Operadora.



1. OBJETIVOS

Minimizar el daño ambiental durante la instalación de los campamentos, evitando la utilización indebida de los recursos.

2. ETAPA DEL DESARROLLO DEL PROGRAMA

Fase preoperativa, cuando se trate del campamento base. Fase operativa si se aplica a un campamento volante.

3. IMPACTOS A PREVENIR/MITIGAR

Daño a la cobertura vegetal por utilización de recursos naturales tales como madera u otros materiales vegetales para construcción de campamentos.

4. CRITERIOS AMBIENTALES

4.1. La capa vegetal del área sobre la cual se instalará el campamento no será removida ni el sitio explanado.

4.2. Se debe preferir el uso de estructuras metálicas

4.3. Se deberá hacer el mínimo uso posible de madera como material de construcción. En caso de requerirse su utilización se deberá contar con el respectivo permiso de aprovechamiento forestal.

5. RESPONSABILIDAD

- Compañía Operadora.



1. OBJETIVOS

Garantizar que el campamento estará dotado de los servicios auxiliares necesarios para su funcionamiento.

2. ETAPA DEL DESARROLLO DEL PROGRAMA

Fase preoperativa, cuando se trate del campamento base. Fase operativa si se aplica a un campamento volante.

3. IMPACTOS A PREVENIR/MITIGAR

Afectación de la calidad de los recursos del área de influencia, originada en incidentes de contaminación por disposición inadecuada de residuos o manejo de materiales y sustancias peligrosas.

4. CRITERIOS AMBIENTALES

FACTOR	CRITERIO
4.1. Gestión ambiental de los residuos sólidos.	Aplicar Sección No.SIS-6-040
4.2. Gestión ambiental de los residuos líquidos.	Aplicar Sección No.SIS-6-050
4.3. Almacenamiento de combustibles.	Confinado en dique con capacidad mínima del 110% del volumen almacenado.

5. RESPONSABILIDAD

- Compañía Operadora.

1. OBJETIVOS

Proveer un Sistema de Gestión apropiado para el manejo y la disposición de los residuos sólidos generados por el proyecto en los campamentos, trochas y demás áreas ocupadas por la actividad, que prevenga la ocurrencia de posibles impactos sobre el ambiente o la comunidad.

2. ETAPA DEL DESARROLLO DEL PROGRAMA

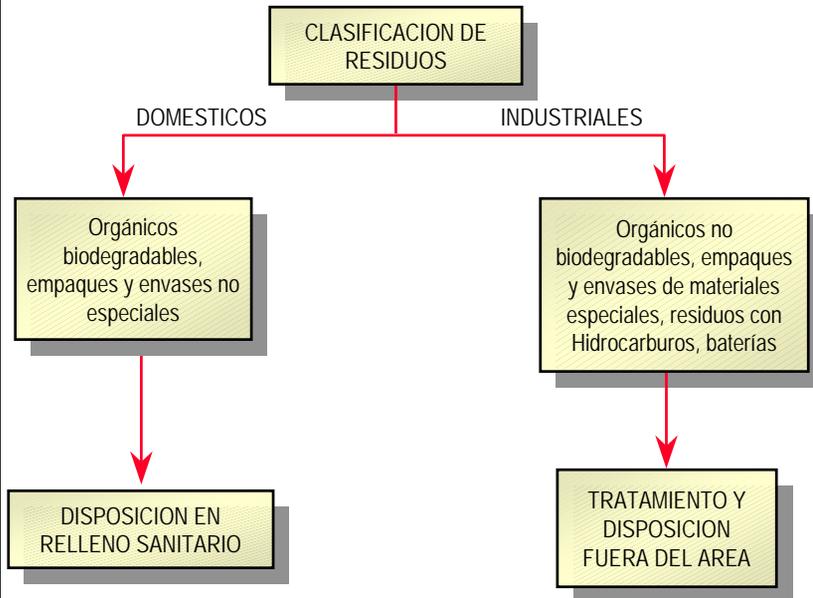
Fases preoperativa, operativa y post-operativa.

3. IMPACTOS A PREVENIR / MITIGAR

- Contaminación del suelo y del agua.
- Deterioro de la calidad estética del área.

4. CATEGORIAS DE RESIDUOS

Para los Propósitos de la Gestión se considerarán las siguientes categorías de residuos sólidos:



5. ACCIONES A DESARROLLAR

. Separación y segregación de los residuos. Se deberá proveer recipientes señalizados por tipo de residuo, en número suficiente, e instruir al personal en su utilización.

. La limpieza de los campamentos y otras áreas ocupadas y la recolección de residuos se hará permanentemente. La compañía dispondrá de una cuadrilla de limpieza de las líneas sísmicas, la cual será responsable por la recolección de los residuos abandonados en la trocha. El avance de la cuadrilla se dará detrás del frente de trabajo, cuando se hayan completado las operaciones.

Los residuos recolectados se dispondrán en la forma indicada anteriormente.

7. RESPONSABILIDAD

Compañía Operadora.

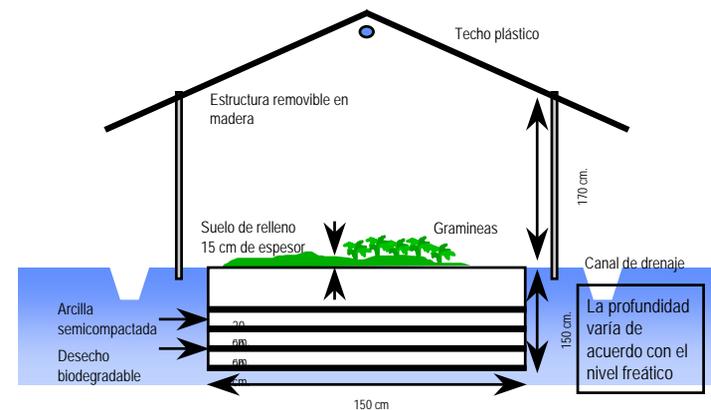
8. RELLENO SANITARIO PARA CAMPAMENTOS

Los residuos biodegradables pueden ser evacuados al campamento base para su disposición. Cuando se hayan completado las operaciones. Cuando se decida disponerlos en el sitio podrá utilizarse un relleno tipo fosa de basuras (Fig 6.3).

El relleno deberá ubicarse a una distancia no inferior a 30 metros de los cuerpos de agua y aguas abajo de pozos o aljibes.

Durante su operación se deberá hacer cubrimiento diario de la basura dispuesta en la fosa, para evitar la generación de olores.

FIGURA No. 6.3
RELLENO SANITARIO PARA RESIDUOS BIODEGRADABLES



1. RESIDUOS LIQUIDOS GENERADOS

El desarrollo de un programa sísmico genera también residuos líquidos (Figura No. 6.4), como consecuencia de las operaciones normales de campamentos y otras áreas de trabajo. Estos residuos deben ser manejados en forma segregada, tratados y dispuestos convenientemente, dentro de los parámetros establecidos por la Ley colombiana.

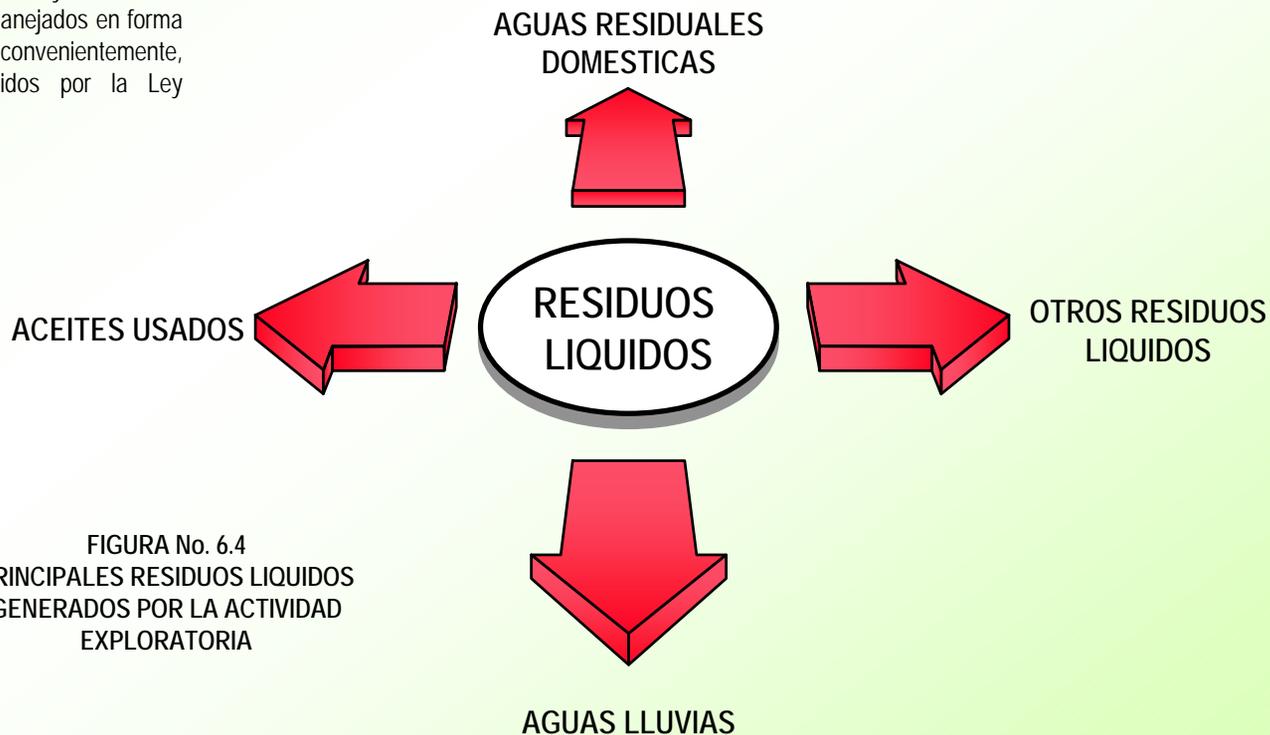


FIGURA No. 6.4
PRINCIPALES RESIDUOS LIQUIDOS
GENERADOS POR LA ACTIVIDAD
EXPLORATORIA

2. MANEJO AGUAS DE ESCORRENTIA EN CAMPAMENTOS

2.1. OBJETIVO

Evitar la contaminación de las aguas de escorrentía que impactan o escurren sobre el área donde se ha construido un campamento (base o volante).

2.2. ETAPA DEL DESARROLLO DEL PROGRAMA

Fases preoperativa, operativa y post-operativa.

2.3. IMPACTOS A PREVENIR/MITIGAR

Contaminación de aguas lluvias. Activación de procesos erosivos.

2.4. CRITERIOS AMBIENTALES

Para el manejo de las aguas de escorrentía se tendrán en cuenta los siguientes principios básicos:

- a) Los campamentos deberán ubicarse de tal manera que no obstruyan la red natural de drenaje del área donde se construyen.
- b) Las aguas lluvias limpias que caen sobre el campamento tendrán un sistema de manejo independiente que evite su contaminación, y serán dispuestas directamente al ambiente.
- c) Para garantizar el correcto manejo de las aguas lluvias, especialmente en zonas de ladera, se construirá un canal interceptor sobre el perímetro de la instalación.
- d) También es obligatoria la construcción del canal interceptor alrededor del relleno sanitario (si este método de disposición está siendo utilizado).

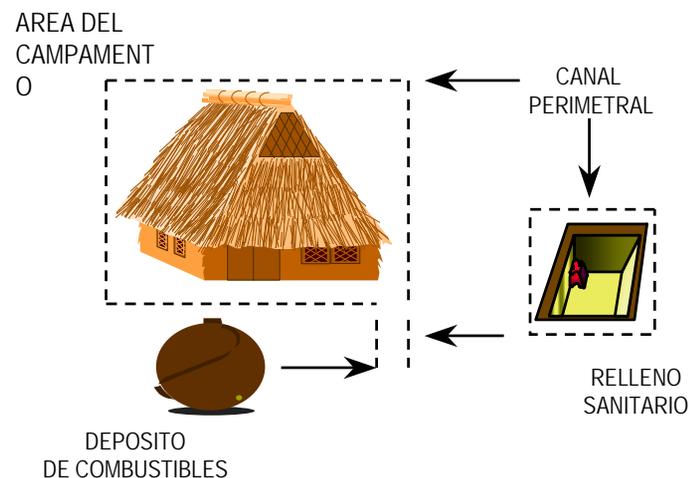
e) La protección de las aguas lluvias exige que el almacenamiento de combustibles se encuentre confinado en diques con capacidad mínima del 110% del volumen almacenado.

La Figura No 6.5 ilustra los criterios establecidos anteriormente.

2.5. RESPONSABILIDAD

El Contratista de sismica es el responsable de poner en ejecución las medidas de manejo señaladas en esta Sección.

**FIGURA No. 6.5
MANEJO DE AGUAS LLUVIAS EN CAMPAMENTOS**



3. MANEJO Y DISPOSICION DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS

3.1. OBJETIVO

Proveer a los campamentos (base y volantes) que se construyan para el proyecto con un sistema adecuado de manejo, tratamiento y disposición de aguas servidas generadas durante su operación. Las aguas servidas a las cuales se aplica el contenido de esta ficha son las aguas negras y las denominadas aguas grises.

3.2. ETAPA DEL DESARROLLO DEL PROGRAMA

Fases preoperativa, operativa y post-operativa.

3.3. IMPACTOS A PREVENIR/MITIGAR

- Prevención de la contaminación del suelo y del agua (superficial y subterránea), y de la generación de olores ofensivos.
- Evitar riesgos para la salud originados en deficiente disposición de residuos con alto contenido de patógenos.

3.4. CRITERIOS AMBIENTALES⁽¹⁾

FACTOR	CRITERIO
Facilidades mínimas requeridas	<p>a) El campamento base y los campamentos volantes estarán provistos de baterías sanitarias en número suficiente para atender la población prevista en cada uno.</p> <p>b) Cuando el campamento no pueda conectarse a una red de alcantarillado por estar fuera del área de influencia de la misma, tendrá su propio sistema de manejo y tratamiento, adecuado a las necesidades.</p>

FACTOR	CRITERIO
Redes de aguas residuales	<p>Las aguas residuales domésticas de los campamentos construidos para el proyecto se manejarán a través de redes independientes. Se tendrá una red para aguas negras y otra para la conducción de aguas grises, a menos que pueda conectarse a un sistema de alcantarillado.</p>
Sistema de tratamiento	<p>a) Campamento base</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando el campamento se encuentre dentro del área de influencia de una red de alcantarillado, el sistema se conectará a dicha red. • En caso contrario se deberá instalar un pozo séptico, o utilizar una planta de tratamiento portátil si la duración del proyecto así lo justifica. <p>b) Campamentos volantes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Letrina séptica conectada a una batería sanitaria. • Pozo séptico, si la duración del proyecto lo justifica. • Otras técnicas o sistemas equivalentes.

(1) Estos criterios no aplican cuando el campamento aproveche facilidades existentes. Estas deberán evaluarse, y si es del caso complementarse según las necesidades.

6.5.2 GESTION AMBIENTAL DE RESIDUOS LIQUIDOS

FACTOR	CRITERIO
Localización sistema de tratamiento	<p>a) Cuando se utilicen tanques sépticos, el campo de infiltración debe localizarse a no menos de 100 m de cualquier corriente de agua.</p> <p>b) El pozo y su campo de infiltración se ubicarán aguas abajo de cualquier pozo utilizado por el campamento o la comunidad.</p> <p>c) El campo se construirá preferiblemente sobre terrenos con suficiente permeabilidad para permitir la infiltración del agua residual. De lo contrario, habrá necesidad de acondicionar el sitio para construir el lecho de infiltración.</p> <p>d) No se podrá construir un pozo séptico sobre áreas inundables. Para evitar la entrada de aguas lluvias, el área del pozo se dotará de un canal interceptor alrededor de la unidad.</p> <p>e) El tanque séptico debe localizarse en un sitio accesible para su limpieza e inspección.</p>

FACTOR	CRITERIO
	f) El tanque se ubicará a no menos de 3.5 m de cualquier edificación.
Aspectos de diseño y construcción	<p>a) Para el pozo séptico y la letrina</p> <p>La Figura No. 6.6 muestra el esquema típico de un pozo séptico y sus componentes, y la Figura No. 6.7 esquematiza la letrina sanitaria. El tanque debe dimensionarse para la población que va a ser atendida.</p> <p>b) Para el campo de infiltración</p> <p>Se construirá en la forma indicada por la Figura No. 6.8. En la misma se establecen las dimensiones del campo en función de los resultados del ensayo de percolación.</p>
Mantenimiento del sistema	El sistema de manejo y disposición de aguas residuales debe tener un programa de mantenimiento, según las siguientes pautas generales:

FACTOR	CRITERIO
Mantenimiento del sistema (cont.)	<p>a) No adicionar productos químicos o desinfectantes que inhiban la acción bacterial.</p> <p>b) Minimizar la entrada de aguas lluvias.</p> <p>c) Programar la inspección periódica del sistema para apreciar su funcionamiento y determinar las necesidades de mantenimiento.</p> <p>d) Extracción periódica de grasas y sedimentos de trampas y cajas de inspección.</p> <p>e) La letrina sanitaria debe dotarse de un recipiente con cal y tierra, mezcla que se adicionará al foso cada vez que se utilice el sistema.</p> <p>f) Los lodos y las grasas u otros sólidos que se extraigan del sistema irán al relleno sanitario.</p>

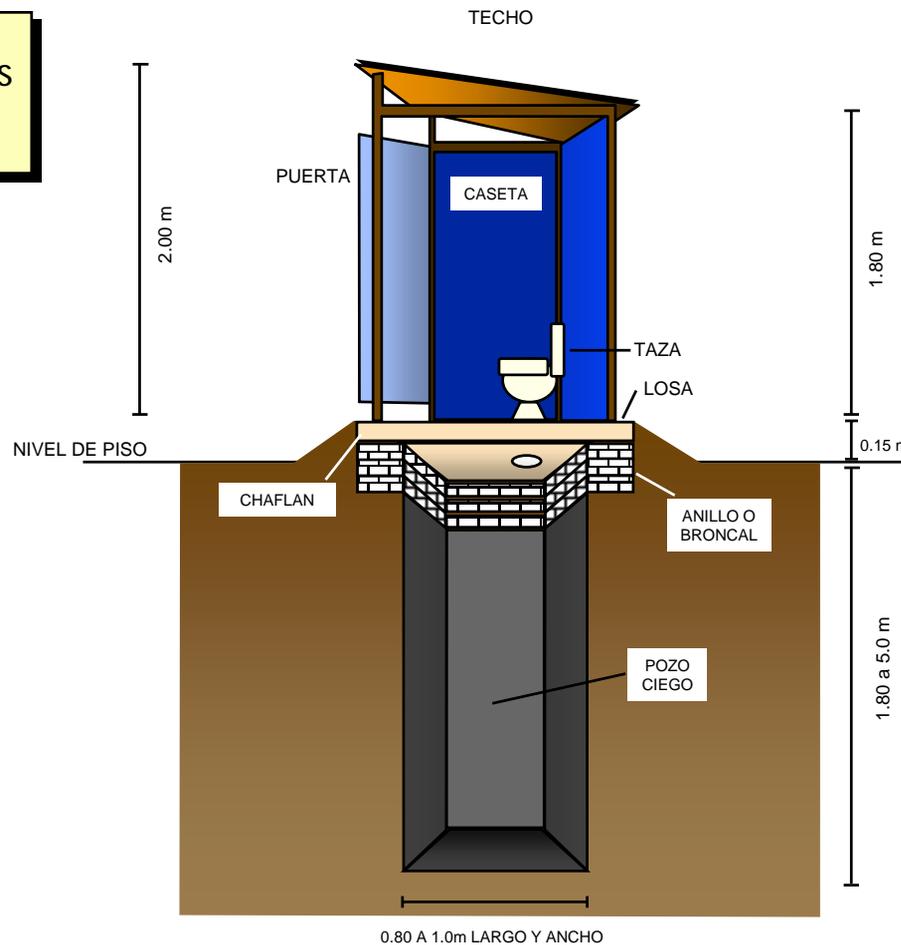
3.5. ACTIVIDADES A DESARROLLAR

- a) Definición del sistema de tratamiento adecuado para las aguas residuales del campamento, según necesidades.
- b) Definición de la localización del sistema.
- b) Diseño y construcción, antes de ocupar el campamento.
- c) Capacitación. Informar al personal e instruirlo acerca del funcionamiento del sistema con el fin de garantizar su buen uso y operación.
- d) Elaboración y ejecución programa de inspección y mantenimiento.
- e) Designar un responsable de la inspección y mantenimiento periódico del sistema.

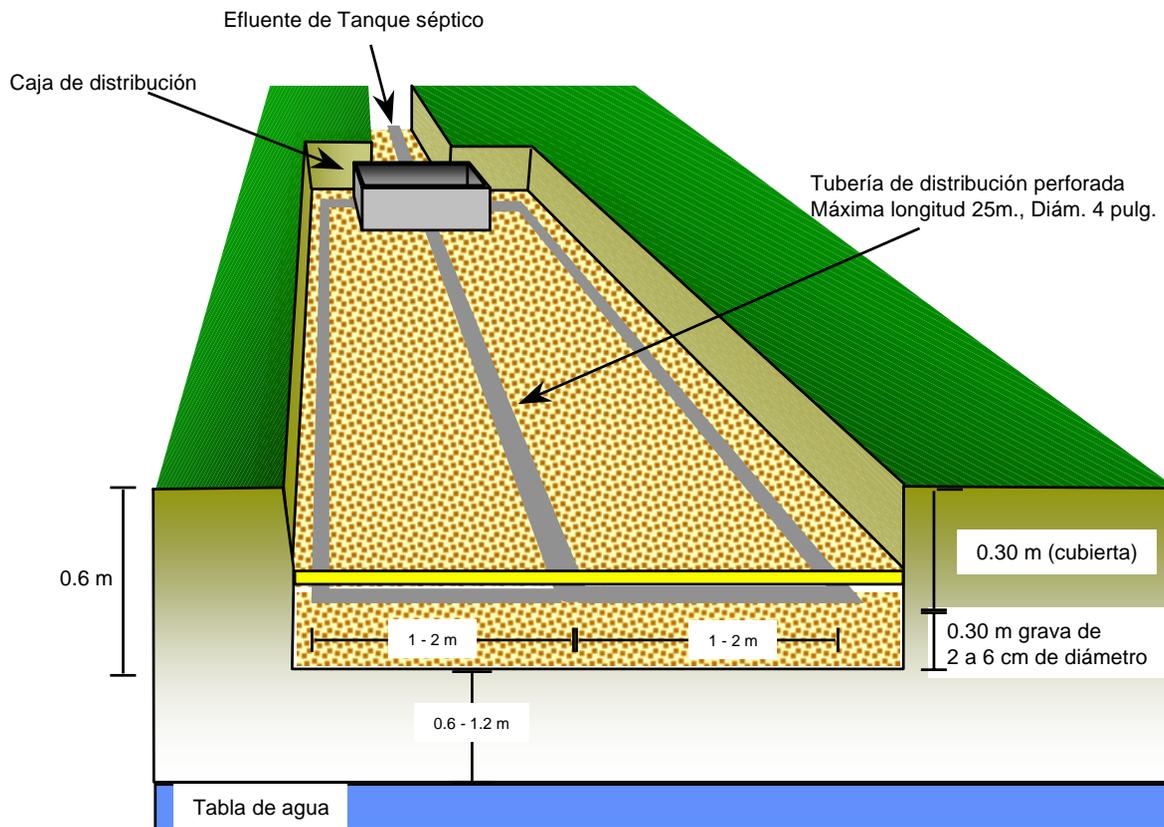
3.6. RESPONSABILIDAD

El dueño del proyecto de sismica es responsable por el diseño, construcción, operación y mantenimiento del sistema de tratamiento.

FIGURA No. 6.7
GESTION AMBIENTAL DE RESIDUOS LIQUIDOS
Diagrama ilustrativo
letrina sanitaria



**FIGURA No. 6.8
CAMPOS DE INFILTRACION**



TIEMPO DE PERCOLACION Periodo necesario para que descienda una pulgada de agua (minutos)	DE	AREA DE ABSORCION POR PERSONA (m ²)
	FACTORES	FACTORES
2 o MENOS		1.2
3		1.4
4		1.7
5		1.9
10		2.2
15		3.0
30		4.2
60		5.6
MAS DE 60		ES NECESARIO HACER DISEÑO ESPECIAL

(1) PARA MULTIPLICAR POR EL NUMERO DE PERSONAS

1. OBJETIVOS

- Minimizar el número de helipuertos y zonas de descarga que se construirán para el proyecto.
- Seleccionar la mejor alternativa de localización para los helipuertos y zonas de descarga.

2. ETAPA DEL DESARROLLO DEL PROGRAMA

Fases preoperativa y operativa.

3. IMPACTOS A PREVENIR/MITIGAR

- Pérdida de cobertura vegetal
- Incremento local de niveles de ruido/ Activación de procesos erosivos.

4. ACCIONES A DESARROLLAR

Las acciones a desarrollar se encuentran consignadas en la Figura No. 6.9. Teniendo en cuenta las implicaciones de la decisión de localización, el ejercicio de ubicación debe ser desarrollado conjuntamente entre la Compañía de sismica, el operador del helicóptero y el Interventor Ambiental.

FIGURA No 6.9
CONSTRUCCION Y OPERACION
DE HELIPUERTOS



5. CRITERIOS AMBIENTALES

- a) El número de helipuertos y zonas de descarga se restringirá al mínimo, lo cual supone que el Contratista de símica ha optimizado la logística de apoyo y la planeación integral de las actividades.
- b) En función de lo anterior, se debe justificar la necesidad de la construcción (imposibilidad o inconveniencia de acceder por otros medios).
- c) La ubicación de helipuertos y zonas de descarga con cuerda larga se hará con criterios de protección ambiental, mínima afectación del suelo, flora, fauna y la comunidad.
- d) Se aprovecharán en lo posible las áreas que se encuentran desmontadas, o las que estén ocupadas por vegetación herbácea o rastrojos.
- e) Se aprovechará la topografía del terreno más favorable con el fin de evitar el descapote y trabajos de nivelación.

f) Se minimizará el tamaño de las áreas a ser intervenidas, sin sacrificar condiciones de seguridad de la operación. Cuando se construya en zonas boscosas, las dimensiones sugeridas serán las indicadas en la Figura No. 6.10.

g) Las zonas de descarga con cuerda larga previstas para áreas de difícil acceso tendrán dimensiones hasta de 15 x 15 m. Se construirán en lo posible sobre áreas intervenidas, en espacios abiertos. De lo contrario habrá necesidad de remover la vegetación para abrir un claro con las dimensiones establecidas.

h) Los helipuertos deberán ser desmantelados al finalizar los trabajos, procediendo a la limpieza del área y a su restauración.

6. RESPONSABILIDAD

- Compañía operadora

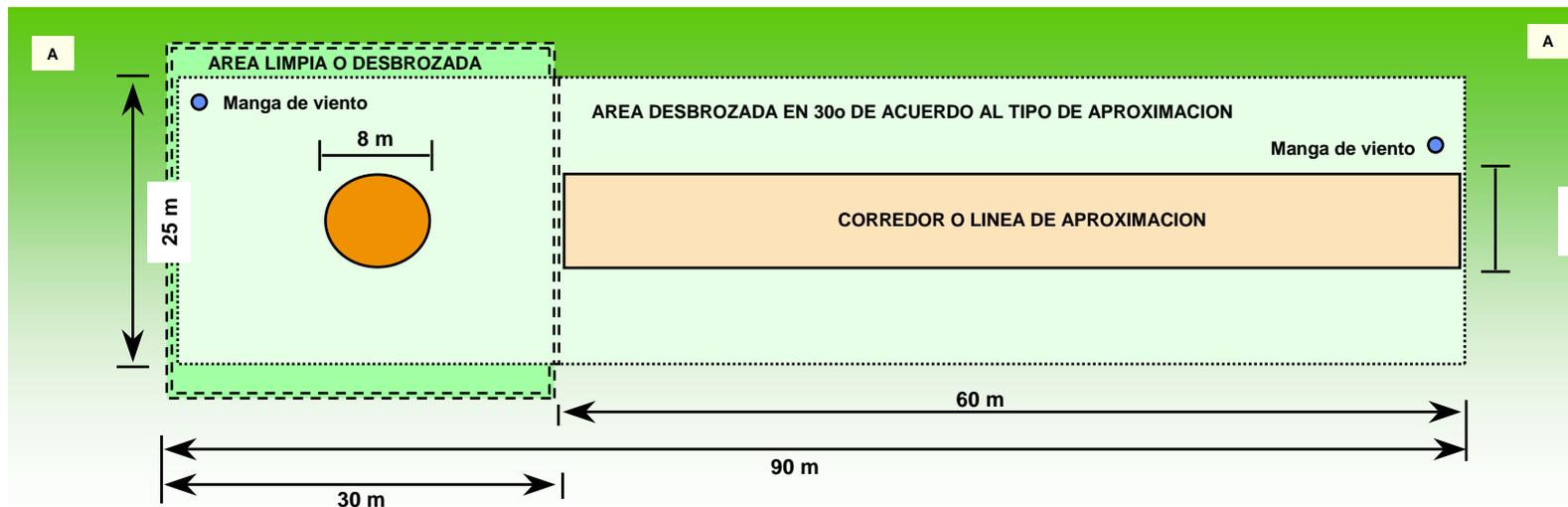
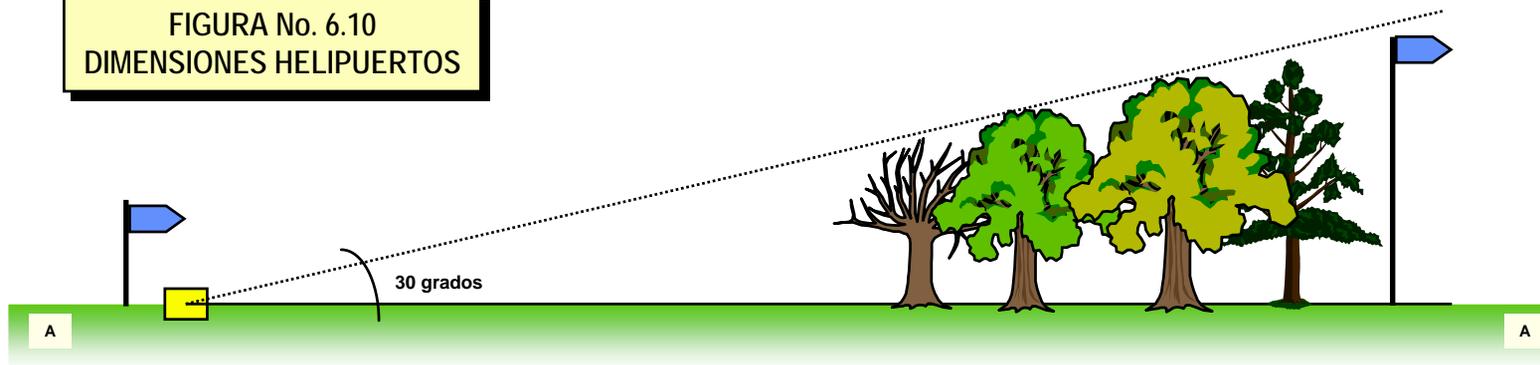


FIGURA No. 6.10
DIMENSIONES HELIPUERTOS



NOTA: Cuando se requiera utilizar helicópteros de gran capacidad (Tipo MI-17) para transportar personal y carga externa de más de 6 ton., el diámetro del área de aterrizaje podrá duplicarse (diámetro = 16 m) y el corredor o línea de aproximación se extenderá hasta en 20 m (longitud del corredor = 80 m). De todas maneras, en la determinación de las dimensiones y ubicación del helipuerto prima la conservación de áreas boscosas.

1. OBJETIVOS

Definir normas mínimas recomendables para la apertura de trochas, de conformidad con las buenas prácticas de manejo ambiental. Incluye también el manejo y disposición de los residuos (cortes de vegetación) generados al realizar esta actividad.

2. ETAPA DEL DESARROLLO DEL PROGRAMA

Fase operativa.

3. IMPACTOS AMBIENTALES A PREVENIR/MITIGAR

- Afectación de la cobertura vegetal.
- Prevención de la generación de posibles inestabilidades por remoción de la cobertura vegetal.
- Prevención de la contaminación del agua por disposición inadecuada del material cortado.

4. CRITERIOS AMBIENTALES

4.1. PARA LA PICA

La apertura de las trochas se hará siguiendo los lineamientos que se indican a continuación:

a) El ancho máximo de la trocha o pica será de 1.5 m en las áreas desprovistas de vegetación arbórea o arbustiva y de 1.2 m en los bosques primarios y de galería. Esta norma se aplicará siempre y cuando se garantice el tránsito seguro y suficiente para el desplazamiento de los operarios con sus equipos y materiales.

b) El corte de vegetación se hará únicamente con herramientas manuales, con los cuidados que se señalan en el literal siguiente.

c) El corte (remoción) de vegetación debe limitarse estrictamente al ancho de la trocha y a las necesidades mínimas de espacio para instalación de campamentos y la construcción de los helipuertos.

d) Bajo ninguna circunstancia se permitirá el corte de vegetación en áreas diferentes a las señaladas.

e) El diámetro máximo (DAP) del árbol que puede ser talado es de 10 cm. Cuando se encuentren árboles que sobrepasen esta especificación, la línea topográfica los evitará. Se procederá de igual manera cuando se encuentren especies raras o en peligro de extinción, para lo cual la comisión topográfica y la cuadrilla que realiza la pica irán acompañadas de un experto en el tema. Se deberá informar a la autoridad ambiental sobre la presencia de dichas especies.

f) Siempre que sea posible se harán trochas tipo túnel en las cuales la remoción de vegetación se limitará al ancho especificado, con altura máxima de 2 m (Figura No. 6.11). Implica el corte o amarre de ramas bajas hasta lograr la altura deseada. Esta técnica será obligatoria cuando se transite a través de la vegetación asociada a cuerpos de agua.

g) Antes de cortar la vegetación, especialmente cuando se trabaje en áreas de minorías étnicas, debe tomarse en consideración su valor social, económico y cultural.

4.2. DISPOSICION DEL MATERIAL DE CORTE

a) El material de corte se utilizará para fabricar las estacas y demás elementos de madera requeridos en el trabajo.

FIGURA No. 6.11
DIMENSIONES TROCHA (PICA)
EN AREAS BOSCOSAS

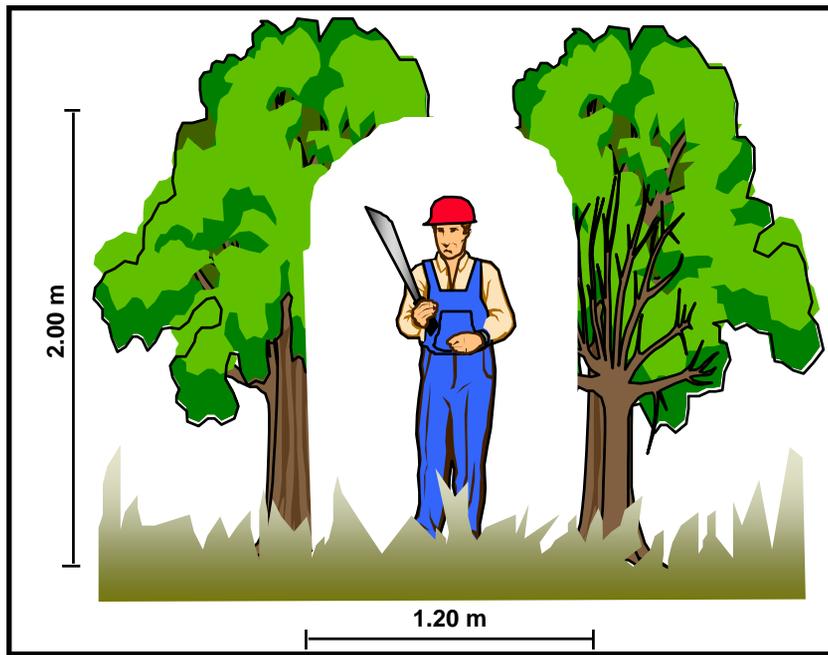
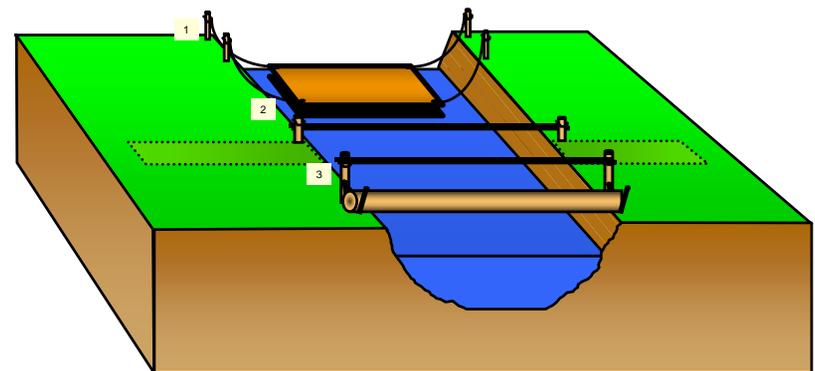


FIGURA No. 6.12
MODELOS DE CRUCE
DE CUERPOS DE AGUA



b) La selección del sitio y del método de disposición del material de corte sobrante se hará considerando el riesgo de incendio.

Se evitará colocar el material vegetal removido durante la pica, a una distancia inferior a los 50 m de los cuerpos de agua.

Es necesario prever que no haya interferencia con la revegetalización espontánea y la regeneración natural del área afectada, ni con los trabajos de recuperación que deben ser emprendidos una vez se realice la prospección.

c) No se permitirá la quema de vegetación o del material de corte.

4.3. CRUCE DE CUERPOS DE AGUA

Los cruces de cuerpos de agua por las líneas sísmicas y la colocación de estructuras temporales para facilitar la operación se regirán por las siguientes normas:

a) No se construirá más de un cruce en la intersección de la línea con cualquier cuerpo de agua, excepto en cauces meándricos y en situaciones especiales (sísmica 3D).

b) El cruce se hará en ángulo recto con la corriente para evitar el deterioro de los márgenes del cuerpo de agua.

c) Se procurará evitar al máximo la desestabilización de las orillas para no inducir procesos erosivos, la contaminación con sólidos y la sedimentación del cauce. Si estos fenómenos ocurren por causa del cruce o la detonación de cargas explosivas, el Contratista procederá de inmediato a efectuar las reparaciones del caso.

d) Solo se colocarán estructuras temporales para facilitar los cruces, y éstas serán removidas después de su utilización por la última cuadrilla (Figura No. 6.12). Las estructuras se colocarán por encima de la cota máxima de inundación, dejando el espacio suficiente para permitir el paso del material flotante.

e) La distancia mínima a la ribera del cuerpo de agua a la cual puede detonarse una carga explosiva será de 30 m. Aún a esta distancia se tratará de utilizar la carga mínima recomendable. En caso de ser necesario detonar cargas a una distancia menor, el dueño del proyecto deberá sustentar técnicamente la no afectación del recurso hídrico.

4.4. PRESERVACION DE VALORES CULTURALES

El patrimonio cultural de la nación está especialmente protegido por la legislación colombiana. En consecuencia, la exploración sísmica terrestre deberá tener en cuenta:

- La preservación de valores en aquellas áreas de interés arqueológico que puedan encontrarse a lo largo de una línea sísmica. Se deberá efectuar la valoración y rescate antes de la intervención por el programa.

• En territorios pertenecientes a minorías étnicas se debe evitar la intervención de las áreas sagradas o ceremoniales, así como otros sitios de interés cultural.

5. ACTIVIDADES A DESARROLLAR

Las actividades a desarrollar para poner en práctica los criterios ambientales señalados, se indican en la Figura No. 6.13.

6. RESPONSABILIDAD

El operador es el responsable directo de la aplicación de los criterios ambientales establecidos en esta guía.

FIGURA No. 6.13

GESTION AMBIENTAL PARA LA APERTURA DE TROCHAS



1. OBJETIVOS

Prevenir la ocurrencia de impactos ambientales asociados a la perforación de los pozos para la colocación de cargas, tales como la generación de inestabilidades o la contaminación del agua o del suelo

2. CRITERIOS
AMBIENTALES

FACTOR	CRITERIO
ESTABILIDAD DEL TERRENO	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar la estabilidad del terreno antes de iniciar los trabajos, con el fin de reubicar puntos de disparo y/o decidir el tipo de equipo a emplear. Se preferirá mayor profundidad y menor carga. • No localizar ni perforar pozos en pendientes mayores a 45 grados.
AREAS ECOLOGICAMENTE SENSIBLES	<p>Identificar sitios de interés ambiental ubicados cerca al lugar de perforación con el fin de determinar las distancias óptimas para la localización de pozos. Las distancias mínimas a las fuentes de agua, a las cuales se puede perforar pozos para detonar cargas explosivas son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Corrientes y cuerpos de agua superficiales: 30 m. (1) • Nacederos: 100 m. (1)
OTRAS AREAS SENSIBLES DE INTERES	<p>Las distancias mínimas a áreas de interés especial (socioeconómico o de otra naturaleza), a las cuales se pueden detonar cargas explosivas, se encuentran resumidas en el apartado "Detonación y Registro".</p>
MANEJO DE COMBUSTIBLES	<p>La Cia. de sísmica está obligada a controlar el abastecimiento y la disposición de combustibles requeridos para la perforación. Las previsiones relacionadas con el abastecimiento se refieren principalmente a la prevención y control de derrames durante el transporte y el llenado de los tanques de combustible</p>

(1) Cuando el proyecto debido a sus características deba necesariamente pasar sobre áreas de protección y conservación de los nacaderos o rondas de cuerpos de agua, la operadora deberá evaluar para este caso el impacto y las medidas de manejo ambiental a aplicar.

**2. CRITERIOS
AMBIENTALES
(cont)**

FACTOR	CRITERIO
MANTENIMIENTO DE EQUIPOS	<ul style="list-style-type: none"> • Los cambios de aceite de los motores se harán preferiblemente en los campamentos, evitando los derrames en tierra. En lo posible se utilizará bomba de accionamiento manual. Si el cambio se realiza en el sitio de trabajo, la operación de drenado se hará sobre una bandeja plástica o metálica. • El aceite usado deberá recogerse en un recipiente con tapa, con suficiente capacidad para recibir el volumen total del lubricante contenido en el depósito de la máquina. El recipiente se evacuará hacia el campamento base tan pronto como sea práctico hacerlo.
UTILIZACION DEL AGUA	El agua que se utilice en la perforación será la estrictamente necesaria. Para ello la Cía. Sismica deberá prever el abastecimiento planificado con criterios de economía del recurso e instruir a los operadores en su utilización.
MANEJO DE RESIDUOS DE PERFORACION	<ul style="list-style-type: none"> • La utilización de agua para perforación implica la generación de lodos no contaminados. La descarga del fluido del taladro se orientará de tal manera que el residuo no impacte los cuerpos de agua cercanos, para evitar el aumento de turbidez y sedimentación. • Los huecos se taponarán después del cargado y el registro. Lo mismo se hará con los huecos que se perforan sin éxito en áreas difíciles de trabajar, de tal manera que no representen un riesgo futuro para el tránsito de personas o animales.

**3. ACTIVIDADES A
DESARROLLAR**

- Capacitación del personal de operación.
- Supervisión ambiental de la actividad.

4. RESPONSABILIDAD

Compañía Operadora

1. OBJETIVOS

Prevenir la ocurrencia de daños o efectos ambientales no deseados durante la detonación de cargas y el registro sísmico

2. ETAPA DEL DESARROLLO DEL PROGRAMA

Fase operativa.

3. IMPACTOS AMBIENTALES A MITIGAR

La detonación de cargas en los proyectos sísmicos podría eventualmente afectar la estabilidad del terreno, cuando esta se efectúa en áreas muy inestables.

La detonación puede incrementar los niveles de ruido en el caso en que un pozo no quede debidamente tapado. Este efecto podría causar molestias temporales a los habitantes del lugar, así como producir el desplazamiento, también temporal, de la fauna aérea y terrestre.

La detonación podría afectar los acuíferos y las corrientes superficiales.

4. CRITERIOS
AMBIENTALES

FACTOR	CRITERIO		
	SITIO	CARGA	DISTANCIA (m)
DISTANCIAS MINIMAS RECOMENDADAS PARA PUNTOS DE DISPARO	Carreteras o acueductos Municipales superficiales	Todas	10
	Jagueyes/esteros/lagunas, Pozos de Agua y Aljibes	Todas	30
	Oleoductos, gasoductos, pozos de agua, residencias, viviendas y estructuras de concreto	Menos de 2 Kg	30
		2-4	45
		4-6	50
	Estanques Piscícolas, vivienda en adobe, torres de alta tensión, tanques de almacenamiento de hidrocarburos	6-8	75
		Todas	100
	Cárcavas, reptación, barrancos, líneas de flujo, bocatomas sin estructura de concreto, acueductos municipales enterrados, carretera pavimentada	Todas	25
	Cuerdas de alta tensión, carretera destapada en corte	Todas	50
	Tanques de agua, Viviendas en material, bocatomas con estructuras en concreto	Todas	70
Viviendas en madera	Todas	20	
Acueductos veredales superficiales o enterrados	Todas	5	
DISPAROS EN CUERPOS DE AGUA	<p>La utilización de cargas en ríos, lagos y lagunas está prohibida. Se permite la exploración utilizando otras tecnologías, tales como pistola de aire o equivalente. Las áreas esporádicamente inundadas se manejarán así:</p> <p>a) Perforación profunda de huecos de disparo (20 m, mínimo). (*)</p> <p>b) Taponamiento del hueco de tal manera que se evite la salida del material durante la explosión.</p> <p>c) Reducción de la carga al mínimo posible según los objetivos del proyecto.</p> <p>(*) Valor tentativo sujeto a investigación técnica.</p>		

	FACTOR	CRITERIO
4. CRITERIOS AMBIENTALES (cont)	OTROS ASPECTOS AMBIENTALES	<ul style="list-style-type: none"> • Cuando se detonen cargas en lugares cercanos a poblaciones se utilizarán mantas de protección. • Los habitantes cercanos al área de trabajo serán advertidos con anticipación acerca de la ocurrencia y duración de las explosiones. Para tal efecto la Cía. Sísmica dará a conocer su programa de trabajo durante la etapa preparatoria y además cumplirá con esta exigencia de aviso diario. • Señalización de áreas donde se están efectuando disparos. • Si se hacen disparos nocturnos se informará con 24 horas de anticipación.
	MANEJO DE EXPLOSIVOS	<p>El manejo de las cargas explosivas se hará de acuerdo con los siguientes criterios generales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adquisición en el Ministerio de Defensa Nacional. • Transporte por helicóptero, siguiendo las medidas de seguridad de la OACI. • Almacenar explosivos y detonantes con las debidas precauciones de seguridad, para evitar accidentes o robos. • La manipulación de explosivos solo la hará personal experto. • Mantener inventario diario detallado de los explosivos, para evitar que se dejen en el campo.
5. ACTIVIDADES A DESARROLLAR		<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación con las comunidades del área. • Reconocimiento previo del terreno para identificar y ubicar áreas sensibles. • Replanteamiento de la malla sobre áreas sensibles aplicando los criterios de manejo establecidos. • Control de explosivos. • Señalización de áreas de disparo.
6. RESPONSABLE		<ul style="list-style-type: none"> • Compañía Operadora.

1. OBJETIVOS

Definir criterios de manejo ambiental aplicables cuando la adquisición de datos se realice mediante la utilización de equipos vibradores en reemplazo del método de detonación de cargas explosivas.

2. ETAPA DEL DESARROLLO DEL PROGRAMA

Fases operativa y postoperativa.

3. IMPACTOS A PREVENIR/MITIGAR

- Daños al suelo y sus recursos como consecuencia de la adecuación de accesos al área del Programa y de vías dentro de ésta.
- Generación o dinamización de procesos erosivos cuando el levantamiento de información se realice sobre áreas inestables.
- Compactación del suelo debida al tránsito del equipo.
- Daños a la cobertura vegetal, cuando el Programa se desarrolle en áreas boscosas.
- Daños a la infraestructura vial existente en el área del Programa, originados por el tránsito de maquinaria pesada.

4. CRITERIOS DE MANEJO AMBIENTAL

El manejo ambiental de la exploración sísmica utilizando vibradores se orientará por los siguientes criterios generales:

- a) La utilización de equipos vibradores procederá en áreas planas o de colinas bajas, no cubiertas de bosques y dotadas de una red vial suficiente para cubrir las necesidades del Programa.
- b) No se construirán vías para la realización del Programa (En caso de requerirse la construcción de vías, se requerirá el trámite y obtención de Licencia Ambiental). Cuando se quiera emplear equipos vibradores, el desplazamiento de los mismos se efectuará utilizando la infraestructura vial existente, la cual deberá adecuarse para satisfacer las necesidades del equipo y del Programa. La adecuación incluirá no solamente el ancho de la vía sino también, en caso de requerirse, la resistencia de la capa de rodadura y las estructuras construidas para el paso de corrientes de agua.
- c) El levantamiento de información con vibradores evitará las áreas de inestabilidad, las cuales serán cubiertas utilizando métodos alternos como la detonación de cargas explosivas.

e) Para el cruce de cuerpos de agua se utilizarán preferiblemente los pasos existentes (puentes, badenes, box culvert, etc.). En caso contrario, el cruce deberá hacerse por aquellas áreas del cauce donde las orillas presenten menor riesgo de pérdida de estabilidad y mayores seguridades para el equipo de trabajo. Los problemas ambientales generados a causa del cruce deberán corregirse en forma inmediata.

f) El equipo deberá mantenerse en óptimas condiciones mecánicas. No debe presentar fugas de aceite o de combustible y ser sincronizado periódicamente, con la frecuencia debida para evitar ruido excesivo y la emisión de gases con alto contenido de hidrocarburos.

g) La pendiente máxima cuando el método se utilice en áreas de colinas será la que determine el equipo mismo, con su propia capacidad de tracción. Es decir, no podrá ser remolcado en el ascenso por otros equipos o vehículos. Las áreas que no puedan accederse serán cubiertas con otros métodos sísmicos como la detonación de cargas explosivas.

h) El mantenimiento de los equipos deberá hacerse siguiendo las pautas generales contenidas en esta Guía (mantenimiento en sitios predeterminados; gestión de residuos del mantenimiento).

i) Al finalizar la operación se deberá hacer la inspección de las vías y senderos utilizados para el tránsito del equipo, con el fin de determinar la presencia de efectos ambientales y proceder a su remediación.

5. ACTIVIDADES A DESARROLLAR

El método requiere la realización de las siguientes actividades principales de manejo ambiental:

- Reconocimiento de la red vial a ser utilizada, para determinar su vulnerabilidad y las necesidades de adecuación.
- Planificación ambiental del acondicionamiento de las vías para evitar la ocurrencia de daños ambientales, especialmente al suelo y sus recursos y a la propiedad.
- Identificación y delimitación de zonas inestables, nacederos y otras áreas sensibles que no pueden ser exploradas mediante esta tecnología.
- Identificación de las limitaciones (ambientales, topográficas) para definir métodos complementarios de exploración.

6. RESPONSABILIDAD

- Compañía Operadora

1. OBJETIVOS

- Desarrollar el Programa Sísmico con la participación de las comunidades o grupos étnicos asentados en el área, con el propósito de prevenir, mitigar, corregir y/o compensar a la población por los posibles impactos sociales que se puedan causar.
- Conocer la percepción de la comunidad frente a la calidad ambiental y de vida, tanto en la situación actual como en la perspectiva del programa, con el fin de preservar la integridad cultural, social y económica.
- Desarrollar una labor de pedagogía social para ilustrar sobre el Programa y sus implicaciones en el área.
- Fortalecer los mecanismos de trato y de integración con las comunidades sobre la base del respeto y el reconocimiento de los derechos y deberes de las partes.
- Apoyar proyectos sociales que respondan al manejo ambiental de los efectos identificados en la evaluación ambiental.

2. ETAPA DE APLICACION

Fases preoperativa, operativa y postoperativa.

3. IMPACTOS A PREVENIR/MITIGAR

Posibles efectos causados por el desarrollo del Programa Sísmico sobre el componente social del área de influencia, relacionados con la calidad de vida, la participación y la generación de conflictos.

4. MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL DEL ASPECTO SOCIAL

Las medidas de manejo ambiental del aspecto social, en relación con los diferentes actores que participan en el desarrollo del Programa, están consignadas en el Cuadro No. 6.4. Estas deben entenderse, por su contenido, como las acciones operativas del Plan de Gestión Social.

5. ACCIONES A DESARROLLAR

Las acciones en el manejo ambiental del aspecto social (Cuadro No. 6.5) deben partir de la identificación temprana de los grupos de interés, su caracterización y la interlocución a través de los representantes reconocidos de esos grupos para concertar el alcance y la forma de la participación en la ejecución del Programa; facilitando y apoyando la gestión de proyectos sociales que permitan prevenir y mitigar los posibles impactos.

El liderazgo de la gestión social deberá ser ejercido por personal de la Compañía Operadora de sísmica, quien se encargará de las relaciones con la comunidad, con responsabilidad y funciones definidas para resolver los asuntos de su nivel de competencia, y para realizar el trámite ante las instancias superiores para aquello que lo desborde.

La gestión social debe desarrollarse, por un equipo de trabajo competente para adelantar las acciones requeridas. Este grupo desarrollará cuatro estrategias básicas:

- Comunicación - Para satisfacer el ejercicio del derecho a la información, como también para acopiar los datos y construir los indicadores que permitan formular los planes, identificar los conflictos y definir soluciones.
- Coordinación - Para lograr los objetivos mediante la aplicación eficiente del recurso humano y de los medios materiales puestos a disposición del Programa.
- Orientación - Al Contratista de sísmica y a la comunidad. El manejo de criterios unívocos, la metodología y los objetivos permitirán la obtención de beneficios para el Programa y para la comunidad.
- Monitoreo de la dinámica social - Que permita hacer seguimiento permanente y cercano de las relaciones con la Comunidad. Programa para determinar oportunamente las modificaciones, los avances, inquietudes o expectativas que puedan afectar el desarrollo de la actividad y provocar efectos negativos en la dinámica social de la población.

6. RESPONSABILIDAD

- Compañía operadora.

CUADRO No. 6.4

MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL DEL ASPECTO SOCIAL

A. CON RELACION A LA ADMINISTRACION LOCAL

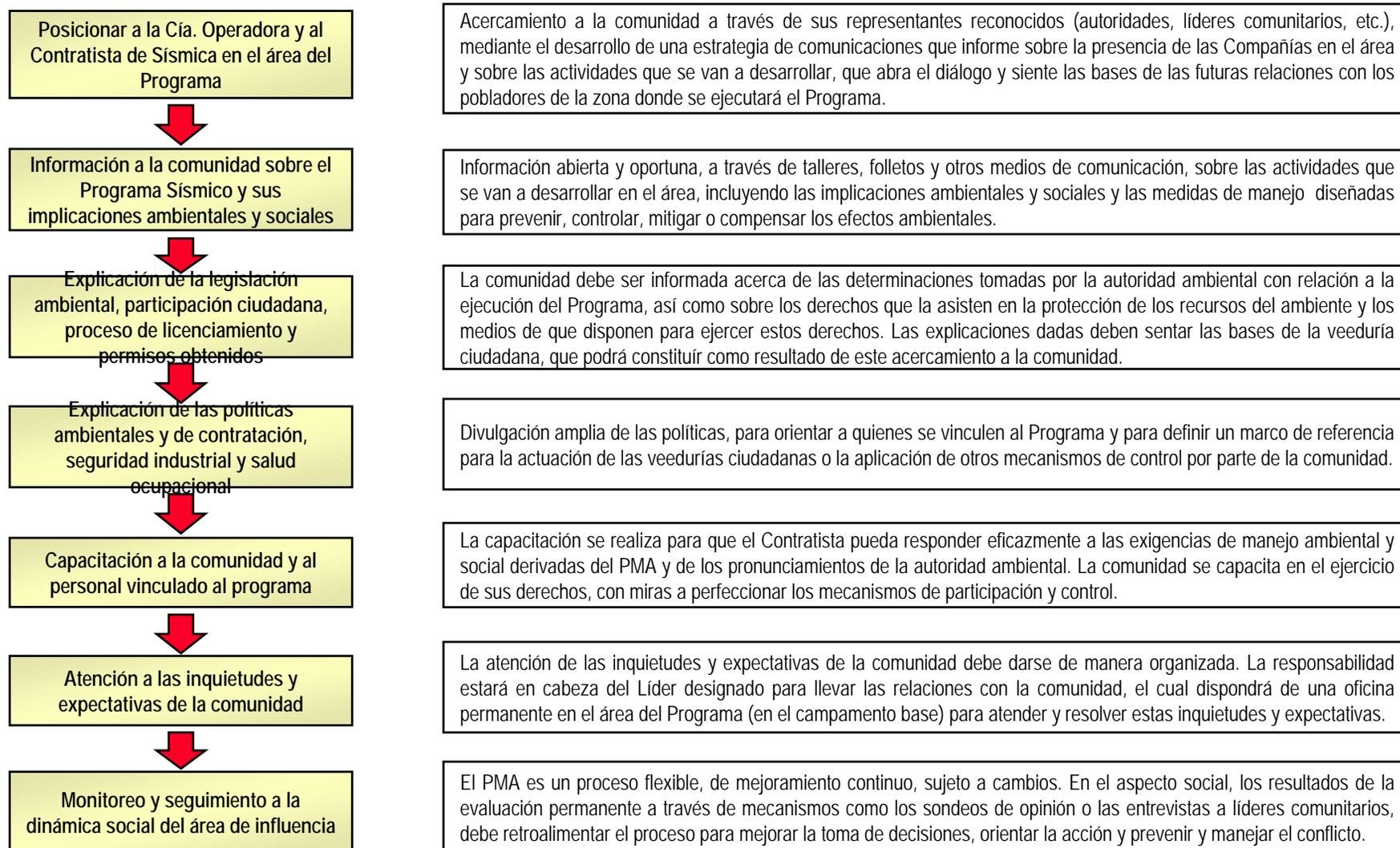
FASE	ALCANCE	RESULTADOS	MOMENTO OPORTUNO	ACTOS DE FORMALIZACION
EJECUCION DEL PMA	Desarrollo de las actividades propuestas en el diseño de las medidas de gestión.	Manejo ambiental, de carácter preventivo, de los impactos analizados y evaluados en el PMA.	Fase preoperativa, antes de iniciar las actividades propias de la ejecución del Programa.	Aplicación, ajustes y adaptación argumentada de las acciones propuestas en el PMA.
SEGUIMIENTO Y MONITOREO	Seguimiento y monitoreo de cada uno de los impactos causados por el Programa.	Prevención y mitigación de impactos ambientales analizados y evaluados, principalmente los que tienen que ver con la generación de expectativas.	Todas las fases de ejecución del Programa.	Información permanente a la administración local, ejecutores del proyecto, población afectada y autoridad ambiental competente.
INFORMES DE AVANCE	Presentación de informes de avance y cumplimiento, con la periodicidad establecida por el MMA de acuerdo con la duración del Programa.	Evaluación de la gestión en el aspecto social, de manera integral, y formulación de estrategias de ajuste y adaptación.	Durante la ejecución del Programa Sísmico.	Presentación del documento.

B. POBLACION ASENTADA EN EL AREA DE ESTUDIO

FASE	ALCANCE	RESULTADOS	MOMENTO OPORTUNO	ACTOS DE FORMALIZACION
EJECUCION DEL PMA	La población podrá controlar y fiscalizar el cumplimiento del PMA.	Prevención de la ocurrencia de impactos de naturaleza social.	Durante todas las fases del desarrollo del Programa Sísmico.	Actas de Reunión, para los eventos formales e informales que se realicen, suscritas por las partes.
SEGUIMIENTO Y MONITOREO	Realizar visitas de campo para vigilar y fiscalizar la ejecución. El Programa facilitará el ejercicio de la función ciudadana y apoyará proyectos sociales cuyo objetivo sea el manejo ambiental de efectos derivados de la actividad.	Manejo ambiental del aspecto social con la participación de las poblaciones asentadas, a partir de proyectos sociales referenciados.	Todas las fases de ejecución del Programa.	Informes de veeduría ciudadana e informes de avance y cumplimiento establecidos por el MMA. Informes evaluativos de la gestión de proyectos sociales.
INFORMES DE AVANCE	Presentación de informes de avance y cumplimiento, con la periodicidad establecida por el MMA de acuerdo con la duración del Programa.	Evaluación de la gestión en el aspecto social, de manera integral, y formulación de estrategias de ajuste y adaptación.	Durante la ejecución del Programa Sísmico.	Presentación del documento.

CUADRO No. 6.5

ACCIONES DEL PLAN DE GESTION SOCIAL



1. OBJETIVOS DE LA CAPACITACION

- a) Sensibilizar a todo el personal que participe en el programa acerca de la necesidad de manejar adecuadamente y proteger los recursos naturales durante la ejecución del proyecto.
- b) Fortalecer en las compañías de sísmica una capacidad de gestión ambiental que facilite el desarrollo de las políticas ambientales, y la concreción del Plan de Manejo del proyecto.
- c) Promover una relación respetuosa y adecuada con la población, su administración y sus organizaciones.
- d) Prevenir, mitigar o controlar los posibles impactos que puedan generarse durante la operación sísmica.

2. ETAPA DEL DESARROLLO DEL PROGRAMA

Fases preoperativa y operativa.

3. ALCANCES

El programa de entrenamiento abarcará, como mínimo, los siguientes temas generales:

- a) Explicación de los objetivos, políticas y operaciones de la Compañía de acuerdo con las diferentes actividades a desarrollar y con los frentes de trabajo establecidos.
- b) Dar los lineamientos generales de la política laboral, de salud ocupacional y seguridad industrial y medio ambiente de la Compañía de sísmica.
- c) Familiarizar al personal con el PMA antes de iniciar las operaciones, para que conozca las medidas establecidas y la obligatoriedad de su cumplimiento.

- d) Instruir al personal sobre las normas básicas de seguridad industrial para minimizar la ocurrencia de accidentes de trabajo.
- e) Brindar al personal instrucciones generales sobre protección ambiental.
- f) Sensibilizar a los operadores acerca de la importancia y necesidad de manejar adecuadamente los recursos naturales.
- g) Impartir instrucciones exactas relacionadas con la prohibición absoluta e inmodificable de practicar la pesca, la caza o el comercio de especies animales o vegetales durante el desarrollo del proyecto.
- h) Incluir, además de los temas de manejo ambiental, charlas acerca de saneamiento básico, salud ocupacional, manejo general de relaciones con la población del área de influencia del proyecto, enfermedades locales detectadas y sus medidas preventivas, drogadicción, alcoholismo, ecología y manejo de residuos.

i) Control de emergencias:

- Familiarizar al personal con las acciones operativas y los equipos de seguridad para control de emergencias.
- Instrucción en técnicas de primeros auxilios.
- Prevención de accidentes.

4. RESPONSABILIDAD

Compañía operadora.

5. CONTENIDO DE LA CAPACITACION

El contenido de la capacitación, a manera de propuesta, se muestra en el Cuadro No. 6.6.

CUADRO No. 6.6
PROGRAMA DE CAPACITACION DEL PERSONAL

CONTENIDO	MOMENTO SUGERIDO PARA LA CAPACITACION		
	INICIACION DE ACTIVIDADES	INCORPORACION DE PERSONAL (NUEVO)	ACTIVIDADES ESPECIFICAS
1. Presentación de las políticas ambientales y de seguridad industrial de las empresas involucradas en el proyecto (dueño del proyecto y contratista de sismica).	X	X	
2. Normas que rigen la exploración sísmica terrestre.	X	X	
3. Cumplimiento del PMA aprobado por el Ministerio del Medio Ambiente.	X	X	X
4. Qué es un programa sísmico y cuáles son sus actividades en cada frente de trabajo: • Trocha (pica) y topografía • Perforación • Detonación y registro • Desmantelamiento y restauración	X	X	X
5. Medidas de seguridad industrial: • Uso de elementos de seguridad • Medidas para transporte de personal, maquinaria y equipo • Señales de seguridad • Control de incendios • Primeros auxilios. Uso del botiquín y atención de emergencias.	X	X	X
6. Medidas de manejo ambiental: • Manejo de residuos, gestión social y Plan de Contingencia • Corte y manejo de vegetación, Prohibiciones • Instalación y operación de campamentos	X	X	X
7. Salud ocupacional y saneamiento básico	X	X	

1. OBJETIVO

La Compañía de sismica deberá disponer de procedimientos organizados para la atención de las emergencias que se puedan presentar durante el desarrollo de las actividades del programa. Estos procedimientos integran el Plan de Contingencia, cuyo propósito es garantizar una adecuada respuesta a incidentes de contaminación o a los eventos que ponen en riesgo los recursos naturales y la integridad de las personas, vinculadas o no a la ejecución.

2. PANORAMA DE RIESGOS

Los principales riesgos asociados al desarrollo de un programa sísmico terrestre pueden sintetizarse de la siguiente forma:

EVENTO	ASPECTOS A ANALIZAR
Incendio o explosión, que ocasione la destrucción de la vegetación, afecte la estabilidad de los suelos o ponga en riesgo a las personas o a sus bienes	Considerar: <ul style="list-style-type: none"> • Materiales (explosivos; combustibles) utilizados, y su manejo • Estado mecánico de equipos • Señalización; medidas de prevención

EVENTO	ASPECTOS A ANALIZAR
Derrame de combustibles y/o lubricantes. Puede deteriorar las condiciones del suelo, el agua o la vegetación.	El análisis debe contemplar: <ul style="list-style-type: none"> • Transporte • Almacenamiento • Estado mecánico de equipos • Reaprovisionamiento, reparaciones mecánicas y cambios de lubricantes para equipos y maquinaria • Disposición de residuos
Accidentes en campo que ponen en peligro, lesionen u ocasionen pérdidas humanas.	Considerar los siguientes casos: <ul style="list-style-type: none"> • Volcamiento • Quemaduras • Explosión • Mordedura de serpientes • Reacción alérgica a plantas o animales • Insolación • Caída libre en áreas montañosas • Caída al agua o inundación • Manejo o utilización de herramientas.

3. ACTIVIDADES A DESARROLLAR

Durante el proceso de planeación detallada de las actividades de prospección sísmica, deberá prepararse un Plan de Contingencia (PDC) que cubra las diferentes etapas del desarrollo del programa y enfocado hacia aquellos impactos probables identificado en el panorama de riesgos y cuya ocurrencia no pueda prevenirse o mitigarse a través de los instrumentos que proporciona el PMA.

El PDC es un instrumento de planificación que permite al usuario anticipar una situación de emergencia y tomar decisiones adecuadas, organizacionales y operativas, para su manejo y control eficaz. Como tal, consta de tres elementos esenciales los cuales, en conjunto, aseguran su eficacia:

3.1. DOCUMENTO PDC

Deberá elaborarse un manual breve, claro y conciso que identifique los riesgos relacionados con el programa sísmico y establezca una organización básica y procedimientos operativos para su control.

Este manual contiene:

- Objetivos, alcances, cobertura y filosofía del Plan. Se basa en las prácticas ambientales del contratista de sísmica, la naturaleza de sus actividades y los compromisos adquiridos con la Compañía Operadora.

- Estudio de riesgos. Revisión pormenorizada de eventuales situaciones de contaminación o accidentes probables en cada etapa del programa sísmico. Los riesgos encontrados orientan la elaboración de los planes de acción y direccionan los esfuerzos que debe realizar el contratista en la preparación del grupo operativo para su prevención y control.

Este ejercicio es particularmente importante cuando la prospección sísmica se realiza en áreas ocupadas por operaciones petroleras, pues el programa supone la agregación de un importante factor de riesgo, esto es la probabilidad de daño accidental a instalaciones de superficie.

- Organización. El análisis de riesgos determina las necesidades de personal entrenado y la definición de autoridad y responsabilidad en la respuesta.

- Recursos disponibles a nivel local.

3.2. PROGRAMA DE ATENCION DE EMERGENCIAS

Consiste en la inclusión, dentro del proyecto de capacitación para el personal directivo y los trabajadores, de un capítulo de manejo de eventuales emergencias cuyo objeto sea desarrollar en ellos las habilidades requeridas para su administración y control.

3.3. EQUIPOS DE CONTROL

El contratista de sísmica deberá contar con equipos mínimos, en cantidad suficiente según la naturaleza del riesgo, que le permitan manejar adecuadamente las emergencias.

4. RESPONSABILIDAD.

Compañía Operadora.

1. OBJETIVOS

Dotar al programa sísmico de herramientas que permitan generar la información requerida para evaluar la gestión ambiental. El sistema de monitoreo y seguimiento aporta los datos necesarios para construir los indicadores propuestos para esta actividad exploratoria.

2. ASPECTOS INCLUIDOS

Teniendo en cuenta las características de la actividad y sus efectos potenciales, los aspectos o elementos objeto de seguimiento serán:

ASPECTO	CONTENIDO DEL ANALISIS
RECURSOS: • Agua • Suelo • Vegetación	a) Aprovechamiento de recursos. b) Modificaciones en la calidad imputables al programa sísmico.
SISTEMAS: • Aguas residuales • Residuos sólidos • Residuos especiales	a) Aplicabilidad de los sistemas propuestos. b) Afectación de recursos.

ASPECTO	CONTENIDO DEL ANALISIS
PROYECTOS DEL PLAN DE MANEJO: • Capacitación • Gestión social • Recuperación de áreas afectadas	a) Cumplimiento de objetivos y metas. b) Eficacia de la gestión.
ANALISIS ASPECTO SOCIAL	a) Niveles de participación ciudadana b) Nivel de aceptación para futuros desarrollos hidrocarburíferos. c) Variaciones en las condiciones socioeconómicas y culturales locales.

3. ACTIVIDADES A DESARROLLAR

El Sistema de Monitoreo y Seguimiento incluye las siguientes actividades principales:

- Definición de los indicadores de la gestión ambiental.
- Determinación de las necesidades de información para satisfacer los indicadores definidos (Ver Cuadro No. 6.7).
- Planificación de la búsqueda de información.
- Control de calidad de la información generada.
- Análisis de información y reporte de resultados.

CUADRO No. 6.7

INFORMACION DEL SISTEMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO

VARIABLE	METODO DE EVALUACION	MOMENTO DE ANALISIS	PUNTOS DE MEDICION
Calidad del agua	Análisis fisicoquímico y bacteriológico de muestras puntuales tomadas sobre cuerpos de agua superficiales afectados por la instalación de campamentos base en áreas rurales.	a) Antes de iniciar la exploración b) Durante el desarrollo del trabajo c) Al finalizar actividades (evaluación ex-post)	Deben seleccionarse en campo, teniendo en cuenta las características de la red hidrológica.
Afectación del recurso suelo	a) Medición para determinar áreas ocupadas por campamentos, helipuertos y zonas de descarga. b) Observación y documentación de inestabilidades generadas por el programa.	a) Durante la instalación de campamentos, helipuertos y zonas de descarga. b) Después de la detonación de cargas explosivas y al finalizar la actividad (evaluación ex-post).	<ul style="list-style-type: none"> • Areas ocupadas por campamentos, helipuertos y zonas de descarga. • Areas de trabajo con pendiente entre 15° y 45°.
Vegetación	a) Inventario para determinar cantidad y calidad de la biomasa removida (corte de vegetación) en áreas intervenidas por la actividad. b) Determinación del éxito de la revegetalización (especies y supervivencia).	a) La biomasa removida se determina durante la instalación de campamentos, helipuertos y zonas de descarga. b) En la evaluación ex-post.	Areas intervenidas por las actividades del programa.

CUADRO No. 6.7

INFORMACION DEL SISTEMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO

VARIABLE	METODO DE EVALUACION	MOMENTO DE ANALISIS	PUNTOS DE MEDICION
Utilización de recursos	a) Medición de la cantidad de agua utilizada por el programa. b) Medición de la cantidad de energía utilizada en campamentos.	Consolidado mensual de consumos.	Campamentos.
Gestión de residuos	a) Observación de prácticas de segregación de residuos sólidos y líquidos en campamentos. b) Evaluación (cualitativa) de la operación de sistemas de manejo, tratamiento y disposición.	Continuo.	Campamentos y otras áreas ocupadas por el programa.
Mecanismos de participación ciudadana	a) Identificar acciones y demandas judiciales interpuestas por parte de los ciudadanos, instituciones garantes y organizaciones sociales y civiles. b) Inventario (si es posible) de estas acciones, acompañado de los sustentos evaluativos correspondientes.	Durante la ejecución del PMA y al finalizar la actividad.	Puntos de Información, Juzgados, Tribunales y Autoridad Ambiental.
Niveles de aceptación del Programa.	Determinación del éxito en el manejo del aspecto social dentro del contexto del PMA (oferta y demanda).	El éxito del manejo se determina en la evaluación ex-post.	Areas de influencia del programa.
Variaciones en las condiciones socioeconómicas y culturales locales	Observación de prácticas estables e inestables durante la ejecución del PMA	Continuo.	Areas de influencia del programa. Población asentada, Administración Local y organizaciones

1. OBJETIVO

Para asegurar la calidad ambiental del proyecto de prospección sísmica, el Plan de Manejo debe prever una Interventoría Ambiental, cuya función será garantizar que la exploración se ejecute siguiendo los lineamientos básicos establecidos en este documento, las normas vigentes en Colombia y la mejor práctica ambiental de la industria.

2. FUNCIONES DE LA INTERVENTORIA AMBIENTAL

Las funciones de la Interventoría Ambiental se sintetizan en los siguientes aspectos:

- a) Velar porque el proyecto se desarrolle siguiendo los lineamientos establecidos en el PMA.
- b) Asesorar al Contratista de sísmica en la interpretación y ejecución del PMA.
- c) Asesorar al Contratista en la toma de decisiones del proyecto que impliquen la aplicación de criterios ambientales o su modificación respecto a lo establecido en el PMA o en este documento.
- d) Evaluar los cambios en el PMA sugeridos por el Contratista o por el dueño del proyecto.

e) Reportar periódicamente (o cuando se solicite) sobre los avances, resultados de la aplicación y demás aspectos de trabajo que interesen particularmente al dueño del proyecto.

f) Preparar para el dueño del proyecto los reportes que este debe presentar ante las autoridades ambientales.

g) Apoyar y servir de intermediario, al ser solicitado, entre el dueño del proyecto, las organizaciones ecologistas, la comunidad, las instituciones garantes y la administración local.

h) Atender las solicitudes de información, visitas de inspección y demás actividades que programen partes interesadas en el manejo ambiental del proyecto. Facilitar la fiscalización del manejo ambiental de la ejecución a través de los mecanismos de participación ciudadana.

i) Realizar la evaluación ambiental final del trabajo y preparar el informe correspondiente.

3. ACTIVIDADES A CARGO DE LA INTERVENTORIA

La Interventoría acompañará el proyecto desde su planeación hasta su culminación, incluyendo la restauración de las áreas afectadas. Las actividades a desarrollar en cada fase se identifican genéricamente en el Cuadro No. 6.8.

CUADRO No. 6.8
ACTIVIDADES DEL INTERVENTOR AMBIENTAL

FASE DEL PROYECTO O ACTIVIDAD	ACTIVIDADES A CARGO DEL INTERVENTOR
A. Planificación ambiental del proyecto por el Contratista de sísmica	1) Revisión y evaluación del PMA. 2) Incorporación de los criterios del PMA al diseño del proyecto (diseño ambiental del proyecto). 3) Constatación de que el proyecto cuenta con las autorizaciones ambientales, etc.
B. Desarrollo de actividades previas. (a cargo del Contratista de sísmica).	1) Acompañamiento en el reconocimiento del área del proyecto. 2) Supervisión de la concertación con propietarios de predios. 3) Asesorar las acciones del Plan de Gestión Social a cargo del dueño del proyecto, y supervisión de las que adelante el Contratista.
C. Apertura de trocha y topografía	1) Instrucción al personal sobre las restricciones ambientales del área. 2) Supervisión del trabajo en relación con la aplicación de los criterios acordados y los definidos en el PMA. 3) Inspección de la trocha al finalizar el trabajo de apertura.
D. Instalación y operación de campamentos	1) Asesoría en la localización y definición de criterios de manejo. 2) Asesoría sobre los sistemas propuestos para el tratamiento y disposición de residuos, y supervisión de su construcción. 3) Verificación periódica del funcionamiento de los sistemas de manejo, tratamiento y disposición de residuos. 4) Asesoría para la captación de agua para campamentos. 5) Asesoría sobre almacenamiento de combustibles y prácticas de aprovisionamiento.

CUADRO No. 6.8 (Cont.)
ACTIVIDADES DEL INTERVENTOR AMBIENTAL

FASE DEL PROYECTO O ACTIVIDAD	ACTIVIDADES A CARGO DEL INTERVENTOR
E. Perforación	<ol style="list-style-type: none"> 1) Supervisión de la operación para garantizar la observancia de las medidas establecidas en el PMA. 2) Acompañamiento de la actividad en zonas críticas o de riesgo. 3) Vigilancia del cumplimiento de las normas relacionadas con aprovisionamiento de combustibles, agua y la disposición de residuos de la perforación.
F. Detonación de cargas	<ol style="list-style-type: none"> 1) Vigilar el cumplimiento de la disposición de aviso previo a las comunidades sobre el programa de detonación de cargas. 2) Supervisión del cumplimiento de las normas sobre: <ul style="list-style-type: none"> • Manejo de explosivos y supervisión de pozos. • Distancias mínimas a áreas críticas. • Taponamiento de huecos. 3) Vigilar que el personal reciba de parte del Contratista la capacitación requerida para el desarrollo seguro de la operación.
G. Disposición de residuos	<ol style="list-style-type: none"> 1) Asesoría al Contratista en la planeación. 2) Asesoría de los sistemas de manejo, tratamiento y disposición final. 3) Vigilar la calidad de la operación, tomando como referencia el Plan de Manejo Ambiental.

CUADRO No. 6.8 (Cont.)
ACTIVIDADES DEL INTERVENTOR AMBIENTAL

FASE DEL PROYECTO O ACTIVIDAD	ACTIVIDADES A CARGO DEL INTERVENTOR
H. Capacitación del personal	<ol style="list-style-type: none"> 1) Supervisar la capacitación impartida (contenido; calidad; calidad de instructores, etc). 2) Verificar que todo el personal reciba la capacitación requerida. 3) Participar en la divulgación del Plan de Manejo Ambiental.
I. Restauración y abandono del área	<ol style="list-style-type: none"> 1) Supervisión del desmantelamiento y actividades conexas (p.e. disposición de residuos). 2) Evaluación y aprobación de las obras y actividades de restauración ambiental. 3) Evaluación final para determinar eficacia de las acciones, identificar efectos residuales y proponer soluciones.
J. Reportes	<p>Preparar y sustentar los siguientes informes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Informe semanal de resultados, dirigido al dueño del proyecto. 2) Informe final para el dueño del proyecto. 3) Los demás que el dueño del proyecto o la autoridad ambiental requieran, con la periodicidad que se establezca.

1. OBJETIVO

Perfeccionar el conocimiento del área del proyecto mediante la complementación de información sobre los ecosistemas presentes y las condiciones socioeconómicas encontradas a lo largo de las líneas sísmicas.

2. ETAPA DEL DESARROLLO DEL PROGRAMA

Fase operativa.

3. ALCANCES DE LA INVESTIGACION

La investigación de campo cubrirá los siguientes aspectos principales:

3.1 HIDROGEOLOGÍA.

Inventario de puntos de agua (Pozos, aljibes y manantiales). Identificación de unidades geológicas captadas, caudales de explotación y calidad del recurso. Muestreo estadísticamente representativo.

3.2 COBERTURA VEGETAL

Diversidad, riqueza y estabilidad. Unidades de importancia ecológica en zonas de bosque.

3.3. FAUNA

- a) Observación y verificación de especies en peligro de extinción, endémicas, con valor ecológico, comercial y cultural.
- b) Corredores migratorios.
- d) Areas de alimentación y reproducción.

4. INFORMACION

La información complementaria de los perfiles ecotopográficos se presentará en los informes de avance y cumplimiento.

5. RESPONSABLE

Compañía Operadora.

1. OPORTUNIDAD DE LOS INFORMES

De acuerdo con los Términos de Referencia del MMA, los proyectos de exploración sísmica deben presentar informes periódicos, con la frecuencia que se indica a continuación:

a) Proyectos con duración inferior a 6 meses:

- Un Informe de avance al finalizar el mes 3 de ejecución.
- Un último Informe dentro del mes siguiente a la terminación del proyecto.

b) Proyectos con duración superior a 6 meses:

- Informes de avance trimestrales.
- Un informe final dentro de los dos meses siguientes a la finalización de los trabajos.

2. CONTENIDO DE LOS INFORMES

Los informes deben incluir la siguiente información (mínima):

- a) Cuantificación y análisis de los proyectos y actividades, contrastando la programación con la ejecución.

- b) Análisis comparativo de los impactos ambientales previstos y los presentados.

- c) Ponderación de la eficacia de las medidas de manejo.

- d) Dificultades presentadas y medidas adoptadas.

- e) Análisis de los resultados de monitoreos.

- f) Información complementaria de los perfiles ecotopográficos.

3. FORMATO PARA LA PRESENTACION DE INFORMES

Tomando como base la conformación de los proyectos que integran el Plan de Manejo Ambiental, la presentación de los informes exigidos por el Ministerio tendría la estructura básica sugerida en los Cuadros 6.9, 6.10 y 6.11.

4. RESPONSABLE

Compañía operadora.

6.17 INFORMES DE AVANCE Y CUMPLIMIENTO

**CUADRO No. 6.9
INFORMES DE AVANCE Y CUMPLIMIENTO**

PROGRAMA SISMICO (NOMBRE):		PROYECTO:		INF.DE AVANCE	No. del Informe:	INFORME FINAL
COMPAÑIA OPERADORA:		COMPAÑIA CONTRATISTA DE SISMICA:		PERIODO DEL INFORME:		
ACTIVIDADES	RESULTADOS ESPERADOS	RESULTADOS ALCANZADOS	INDICADORES DE EXITO			
OBSERVACIONES:					Vo. Bo. Interv. Ambiental:	
					FECHA	PAGINA DE

CUADRO No. 6.9 (Cont.) INFORMES DE AVANCE Y CUMPLIMIENTO

INSTRUCCIONES

El Cuadro No. 6.9 debe diligenciarse para cada uno de los proyectos del Plan de Manejo Ambiental establecido para el Programa Sísmico.

1. NOMBRE DEL PROGRAMA SISMICO. Identificar el proyecto sísmico por su nombre.
2. PROYECTO. Se refiere al proyecto del PMA para el cual se diligencia el cuadro. Ej. Gestión Ambiental de los residuos de la prospección sísmica.
3. TIPO DE INFORME. Señalar con X si se trata de un Informe de Avance o del Informe Final. Si es un Informe de Avance, debe numerarse siguiendo la secuencia de presentación.
4. COMPAÑIA OPERADORA. Identifica a la Compañía petrolera para la cual se desarrolla el proyecto sísmico.
5. COMPAÑIA CONTRATISTA DE SISMICA. Es el Contratista de sísmica.
6. PERIODO DEL INFORME. Lapso de tiempo para el cual se hace el informe, según la frecuencia requerida por el Ministerio del Medio Ambiente.

7. ACTIVIDADES. Corresponde a las actividades del proyecto para el cual se hace el informe. Por ejemplo, si el proyecto es la Gestión Ambiental de los residuos de la prospección, incluirá actividades como la definición de la localización de los sistemas de tratamiento de residuos, la construcción de dichas facilidades, la definición del programa de mantenimiento, el control de su desempeño, etc..

8. RESULTADOS ESPERADOS. Define los resultados esperados al realizar la actividad.

9. RESULTADOS ALCANZADOS. Establece los resultados realmente obtenidos luego de desarrollar la actividad.

10. INDICADORES DE EXITO. En esta columna se incluirán los indicadores de gestión definidos para la actividad, ponderados teniendo en cuenta las expectativas y el desempeño real.

11. OBSERVACIONES. Espacio reservado para comentarios en relación con el contenido del Cuadro.

12. Vo. Bo. INTERVENTOR AMBIENTAL. El informe debe ser firmado por la Interventoría Ambiental del Programa Sísmico.

13. FECHA. Corresponde a la fecha en la cual se hace el informe.

14. PAGINA. Paginación del informe en orden secuencial de presentación.

CUADRO No. 6.10
INFORMES DE AVANCE Y CUMPLIMIENTO

PROGRAMA SISMICO (NOMBRE):		PROYECTO:		INF.DE AVANCE	NO. DEL INFORME:	INFORME FINAL
COMPAÑIA OPERADORA:		COMPAÑIA CONTRATISTA DE SISMICA:		PERIODO DEL INFORME:		
ESTADO DE AVANCE DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO						
ACTIVIDADES	EJECUCION PROGRAMADA (%)	EJECUCION REAL (%)	DIFICULTADES PRESENTADAS	SOLUCIONES PROPUESTAS		
OBSERVACIONES:				Vo.Bo. Interv. Ambiental:		
				FECHA:	PAG. DE	

CUADRO No. 6. 10 (Cont.) INFORMES DE AVANCE Y CUMPLIMIENTO

INSTRUCCIONES	
<p>1. INFORMACION GENERAL</p> <p>Ver cuadro anterior.</p> <p>2. ESTADO DE AVANCE DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO</p> <p>2.1. ACTIVIDADES. Son las actividades del proyecto, que ya fueron mencionadas en el cuadro anterior.</p> <p>2.2. EJECUCION PROGRAMADA. Es el porcentaje de avance esperado para la actividad durante el periodo para el cual se hace el informe.</p> <p>2.3. EJECUCION REAL. Avance efectivo en el desarrollo de la actividad durante el periodo considerado.</p> <p>2.4. DIFICULTADES. Se refiere a los obstáculos, inconvenientes, etc. tenidos para desarrollar la actividad, que explican desempeño anormal en la ejecución.</p>	<p>2.5. SOLUCIONES PROPUESTAS. Corresponde a las alternativas que tiene el responsable del proyecto para resolver situaciones anómalas relacionadas con el desempeño en la actividad.</p> <p>3. OBSERVACIONES. Espacio reservado para comentarios en relación con el contenido del Cuadro.</p> <p>4. Vo. Bo. INTERVENTOR AMBIENTAL. El informe debe ser firmado por la Interventoría Ambiental del proyecto sísmico.</p> <p>5. FECHA. Corresponde a la fecha en la cual se hace el informe.</p> <p>6. PAGINA. Paginación del informe en orden secuencial de presentación.</p>

6.17 INFORMES DE AVANCE Y CUMPLIMIENTO

CUADRO No. 6.11 INFORMES DE AVANCE Y CUMPLIMIENTO

PROGRAMA SISMICO (NOMBRE):			PROYECTO:			INF.DE AVANCE	No. del Informe:	INFORME FINAL
COMPAÑIA OPERADORA:			COMPAÑIA CONTRATISTA DE SISMICA:			PERIODO DEL INFORME:		
SEGUIMIENTO Y EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES								
EVALUACION DE LA CALIDAD AMBIENTAL					EVALUACION DE IMPACTOS			
CUERPO DE AGUA MONITOREADO:				FECHA	IMPACTOS PREVISTOS		IMPACTOS CAUSADOS	
RESULTADOS								
PARAMETRO	UNIDAD	VALOR	COMENTARIOS					
OBSERVACIONES:							Vo.Bo. Interv. Ambiental:	
							FECHA:	PAG. DE

CUADRO No. 6.11 (Cont.) INFORMES DE AVANCE Y CUMPLIMIENTO

INSTRUCCIONES	2.2. EVALUACION DE IMPACTOS
<p>1. INFORMACION GENERAL</p> <p>Ver cuadro anterior.</p> <p>2. SEGUIMIENTO Y EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES</p> <p>2.1. EVALUACION DE LA CALIDAD AMBIENTAL. Este espacio ha sido reservado para consignar los resultados de los monitoreos efectuados a los diferentes aspectos relacionados en el numeral 6.14.</p> <p>FECHA: Corresponde a la fecha o periodo en que se realizó el monitoreo.</p> <p>RESULTADOS: Consigne los resultados obtenidos en el monitoreo. La columna COMENTARIOS se ha previsto para hacer observaciones o anotaciones sobre los resultados obtenidos, especialmente cuando el monitoreo señala valores anormales.</p>	<p>IMPACTOS PREVISTOS: Traslade a esta columna los impactos previstos según el PMA establecido para el Programa Sísmico.</p> <p>IMPACTOS CAUSADOS: Tomando como guía el listado de impactos previstos, verifique cuáles de ellos se causaron efectivamente. Complemente el listado con los impactos ambientales no previstos detectados durante las evaluaciones y el seguimiento de la calidad ambiental.</p> <p>3. Vo. Bo. INTERVENTOR AMBIENTAL. El informe debe ser firmado por la Interventoría Ambiental del proyecto sísmico.</p> <p>4. FECHA. Corresponde a la fecha en la cual se hace el informe.</p> <p>5. PAGINA. Paginación del informe en orden secuencial de presentación.</p>

CONTENIDO

Esta Guía está dividida en ocho secciones:

1. INTRODUCCION

2. INSTRUCCIONES

3. MARCO DE REFERENCIA DE LA GESTION AMBIENTAL EXPL. SISMICA

4. PLANIFICACION AMBIENTAL DEL PROGRAMA DE EXPLORACION SISMICA

5. DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD SISMICA

6. DESARROLLO DEL PROGRAMA SISMICO

7. DESMANTELAMIENTO, ABANDONO Y EVALUACION EX-POST.

8. BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS

9. GLOSARIO



1. Plan de restauración y Abandono del área.
2. Evaluación Ex-post

1. OBJETIVOS

a) Proveer un plan que permita el desmantelamiento ordenado del programa y la reparación de los efectos causados por las diferentes actividades desarrolladas o por el desmonte de las mismas.

b) Definir objetivos de calidad para la recuperación que tiene que adelantar el dueño del proyecto.

2. ETAPA DEL DESARROLLO DEL PROGRAMA

Fase post-operativa.

3. COMPONENTES DEL PLAN DE RESTAURACION Y ABANDONO

El plan de restauración y abandono está conformado por las siguientes actividades principales:

a) El desmantelamiento de las facilidades temporales instaladas por el Contratista para el desarrollo del Programa. Se incluyen en este concepto los campamentos volantes, el campamento base, las captaciones de agua y los helipuertos.

b) La limpieza final de las áreas ocupadas por dichas facilidades y por el proyecto, y la disposición de residuos generados por dicha operación.

c) La clausura de los sistemas de tratamiento construidos con carácter temporal para el servicio del Programa, tales como rellenos sanitarios y baterías sanitarias.

d) El manejo de los residuos especiales acumulados y almacenados temporalmente en el campamento base o los campamentos volantes.

e) La recuperación de las áreas afectadas por el Programa Sísmico en aquellos casos en que ha habido modificaciones, imputables a la ejecución, de las condiciones ambientales prevalentes.

f) El saneamiento de los compromisos adquiridos con la comunidad, los propietarios de predios o las autoridades locales, de tal manera que el dueño del proyecto y el Contratista de sísmica sean declarados a paz y salvo por todo concepto al finalizar el trabajo exploratorio.

4. DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES

El desmantelamiento procederá para las instalaciones temporales, y se aplicará a todas, con excepción de aquellas cuya permanencia haya sido acordada por el Contratista de sísmica con la comunidad. Aún en estos casos debe recurrirse a criterios ambientales para establecer la conveniencia de dichas instalaciones.

Para realizar el desmonte de la instalación, se procederá de la siguiente manera:

- a) Se hará un plan para el desmantelamiento, que incluya el almacenamiento temporal de los materiales, la segregación de los residuos, el transporte de los materiales y el destino final de los mismos.
- b) Luego se procederá a desarrollar la operación en los términos previstos.
- c) Concluido el desmantelamiento se hará una inspección detallada del área para evaluar las necesidades y el alcance de la limpieza y la restauración ambiental, labores que deberán comenzar en forma inmediata.

5. LIMPIEZA FINAL DEL AREA

Consiste en retirar de las áreas ocupadas por el Programa todos los materiales ajenos a las mismas, residuales o no. En consecuencia, la limpieza se extenderá a los sitios ocupados por instalaciones temporales y a las trochas abiertas para líneas sísmicas o para acceder a ellas.

En el caso de los campamentos la limpieza final se realizará luego de concluir el desmantelamiento, y para las líneas y accesos se hará durante la ejecución de los trabajos de apertura de trocha, perforación y registro, y una vez concluida la labor de recogida de cables. Habrá en consecuencia una inspección final por parte del Contratista de sísmica y del Interventor Ambiental para constatar el cumplimiento de esta obligación.

La misma inspección final servirá para detectar efectos ambientales producidos por la exploración y para evaluar la efectividad de las medidas de restauración que se hayan aplicado durante el trabajo. En el evento en que se constate la ocurrencia de efectos adversos imputables al Programa, se procederá a aplicar las medidas de mitigación que sean pertinentes al caso.

6. CLAUSURA DE LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS

Los sistemas de tratamiento de residuos deberán clausurarse al concluir la operación. Esta labor implicará:

- a) El relleno de los pozos sépticos, utilizando la tierra sobrante de la excavación.
- b) La colocación y aseguramiento de las tapas del pozo, para evitar posteriores accidentes.
- c) La reconfiguración topográfica de las áreas utilizadas para rellenos sanitarios, y la colocación de la cobertura final de dichas áreas.
- d) La revegetalización de las áreas afectadas.

7. RECUPERACION DE AREAS AFECTADAS

Comprende:

- a) Recuperación morfológica y distribución de la capa orgánica del área.

- b) Reforestación con especies nativas, en combinación con estolones de gramíneas rastreras que ayuden a aumentar rápidamente la cobertura vegetal.

El programa de reforestación y empradización comprende los siguientes aspectos generales, que deben definirse con la Interventoría Ambiental:

- Adecuación de las áreas afectadas.
- Selección de especies arbóreas, gramíneas y leguminosas.
- Obtención del material vegetal.
- Trazado y ahoyado.
- Plantación y fertilización.

8. ANALISIS DEL ESTADO DE COMPROMISOS DEL PROGRAMA

Previamente al abandono, el Contratista y la Interventoría Ambiental harán una revisión detallada del estado de cumplimiento de los compromisos adquiridos por el Programa Sísmico con las comunidades, los propietarios de predios afectados por la exploración y las autoridades locales. Los pendientes que resulten después de la revisión deben ser satisfechos antes de que el Contratista abandone la zona.

El cumplimiento de estas y las demás obligaciones adquiridas debe ser certificado por escrito, con la firma de los involucrados, en documentos que declaren a Paz y Salvo al Contratista y a la Compañía Operadora

9. RESPONSABLE

Compañía Operadora.

1. OBJETIVOS DE LA EVALUACION

La Evaluación Ex-post se realiza fundamentalmente para determinar:

- a) La eficacia de las medidas de prevención, mitigación o control incluidas en el Plan de Manejo Ambiental diseñado para el programa sísmico y en su correspondiente Plan de Manejo Ambiental.
- b) Determinar impactos residuales imputables a la actividad e identificar otros no previstos en el EIA.
- c) Generar información para orientar las futuras actividades de la industria petrolera en el área.

2. ETAPA DEL DESARROLLO DEL PROGRAMA

Fase post-operativa.

2. COMPONENTES DE LA EVALUACION

La Evaluación Ex-post de los programas sísmicos terrestres incluirá, como mínimo, los aspectos listados en el Cuadro No. 7.1. Para correlacionar los resultados del análisis, éste debe enmarcarse dentro de los objetivos de la gestión ambiental y ser concordante con los impactos previsibles y su manejo.

En consecuencia, de acuerdo con las características del programa y su ejecución, los elementos del medio ambiente que deben ser objeto de la evaluación son:

- a) Agua
- b) Suelo
- c) Vegetación
- d) Las comunidades, administración local, organizaciones e instituciones garantes ubicadas en el área de influencia del programa.

3. ASPECTOS METODOLOGICOS DE LA EVALUACION

La Evaluación Ex-post utiliza diferentes metodologías dependiendo del componente estudiado y de los objetivos propuestos para el análisis. En este caso será necesario:

- a) La toma de muestras puntuales para análisis fisicoquímico y bacteriológico cuando se trate de la evaluación de calidad de los cuerpos de agua potencialmente afectados. El muestreo se hará sobre aquellas corrientes que haya identificado el PMA o que determine la Autoridad Ambiental.
- b) La inspección de áreas afectadas para establecer efectos visibles tales como inestabilidad del terreno, inestabilidad de orillas en cuerpos de agua, limpieza de trochas y zonas de campamento, etc.. La mejor manera para realizar estas inspecciones es la utilización de listas de verificación.
- c) Observación y medición de la dinámica social en el área de influencia del programa.

7.2 EVALUACION EX-POST

CUADRO No.7.1

COMPONENTES DE LA EVALUACION EXPOST

OBJETO DE LA EVALUACION	OBJETIVOS DE LA GESTION AMBIENTAL	DETERMINACION DE CAMBIOS EN LA CALIDAD	REQUERIMIENTOS DE LA EVALUACION	CRITERIO DE EXITO
RECURSO AGUA	Preservar la calidad de los cuerpos de agua superficiales potencialmente afectados por las actividades del Programa.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alteraciones (negativas) de la calidad fisicoquímica y bacteriológica. 2. Desestabilización de orillas. 3. Disposición de residuos sobre los cuerpos de agua. 4. Alteración de áreas de nacedores por detonación de cargas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Toma de muestras para análisis fisicoquímico y bacteriológico, en los cuerpos de agua establecidos en el PMA. • Inspección de áreas con nacedores. • Inspección de intersecciones de las líneas con los cuerpos de agua. 	No hay cambios de calidad imputables al programa sísmico cuando se comparan resultados de monitoreos e inspecciones con los estudios del medio físico (línea base).
RECURSO SUELO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prevenir el deterioro del suelo y sus recursos, reduciendo el espacio ocupado por las actividades del Programa. 2. Mitigar los efectos causados por la instalación de infraestructura de apoyo (campamentos, sistemas de tratamiento, etc.) y por la perforación y la detonación de cargas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Extensión de las áreas ocupadas por campamentos, helipuertos, zonas de descarga y trochas. 2. Presencia de huecos no taponados. 3. Desestabilización del terreno por perforación de huecos o detonación en zonas inestables. 	<ul style="list-style-type: none"> • Determinación de la extensión de las áreas ocupadas por la actividad. • Inspección de las trochas para verificar taponamiento de huecos y presencia de inestabilidades generadas por el programa sísmico. • Inspección de áreas de campamentos, helipuertos y zonas de descarga para verificar desmantelamiento y restauración. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. No hay cambios de calidad imputables al programa sísmico cuando se comparan resultados de inspecciones con los estudios del medio físico (línea base). 2. Todos los huecos están taponados; las áreas de campamentos se desmantelaron y fueron limpiadas y restauradas según PMA.

7.2. EVALUACION EX-POST

CUADRO No. 7.1 (Cont.)

COMPONENTES DE LA EVALUACION EXPOST

OBJETO DE LA EVALUACION	OBJETIVOS DE LA GESTION AMBIENTAL	DETERMINACION DE CAMBIOS EN LA CALIDAD	REQUERIMIENTOS DE LA EVALUACION	CRITERIO DE EXITO
VEGETACION	<p>1. Minimizar el daño a la vegetación en las áreas que van a ser intervenidas por el programa sísmico.</p> <p>2. Mitigar los efectos causados, mediante la revegetalización de las áreas afectadas (corte de vegetación imputable al programa sísmico).</p>	<p>1. Extensión de las áreas afectadas por el corte de vegetación.</p> <p>2. Cantidad y calidad de la biomasa removida.</p>	Determinación de la extensión de las áreas revegetalizadas con especies nativas.	<p>1. Todas las áreas afectadas que lo requieran deben revegetalizarse.</p> <p>2. El nivel de éxito de la revegetalización debe ser superior al 90% (mortalidad inferior al 10%).</p>
POBLACION ASENTADA	Establecer y mantener una relación armónica.	Conflictos potenciales y/o su resolución	Determinación de la situación actual	Comunidad organizada y alto grado de satisfacción.
ADMINISTRACION LOCAL	Minimizar expectativas y orientar la relación para futuros desarrollos hidrocarburíferos.	Desestabilización y existencia frente al manejo de los programas sísmicos.	Identificación de factores e indicadores de manejo negativo.	Grado de Aceptación del Proyecto.
ORGANIZACIONES LOCALES Y CIVILES	Promover la participación ciudadana.	Conflictos y quejas presentados.	Determinación y ponderación de conflictos presentados.	Grado de participación ciudadana.

CONTENIDO

Esta Guía está dividida en ocho secciones:

1. INTRODUCCION

2. INSTRUCCIONES

3. MARCO DE REFERENCIA DE LA GESTION AMBIENTAL EXPL. SISMICA

4. PLANIFICACION AMBIENTAL DEL PROGRAMA DE EXPLORACION SISMICA

5. DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD SISMICA

6. DESARROLLO DEL PROGRAMA SISMICO

7. DESMANTELAMIENTO, ABANDONO Y EVALUACION EX-POST.

8. BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS

9. GLOSARIO

GEOINGENIERIA Ltda. *Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para los Bloques Exploratorios Piedemonte y Piedemonte Occidental*. Santafé de Bogotá, 1996.

ECOFORREST - Ecuador. *Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para las Actividades de Prospección Sísmica en el Bloque Tarapoa*. Quito, 1996.

ECOPETROL. *Guías de Manejo Ambiental para Exploración Sísmica 2D y 3D*. Santafé de Bogotá, 1995.

ARPEL - ALCONSULT. *Guía para el Control y la Mitigación de los Efectos Ambientales de la Deforestación y la Erosión*. Calgary, 1992.

ECOPETROL. *Lineamientos de Gestión Ambiental. Volumen I - Información General*. Santafé de Bogotá, 1995.

ECOPETROL. *Instructivo Legal para Gestión Ambiental en la Industria Petrolera*. Santafé de Bogotá, 1994.

ECOPETROL. *Compendio de Términos Comunes Utilizados en Estudios Ambientales de la Industria Petrolera*. Santafé de Bogotá, 1994.

IAGC. *Guías Ambientales de Operaciones Geofísicas - Uso Mundial*. Fotocopias, sin fecha.

BIOESTUDIOS. *Archivos varios relacionados con la gestión ambiental de residuos*. Sin fecha.

GARCIA, B. *Cuestionarios para Evaluación de Riesgos Ambientales en Actividades de la Industria Petrolera*. Santafé de Bogotá, 1996.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. *Términos de Referencia*. Santafé de Bogotá, 1997.

BP EXPLORATION. *Manual de Reglamentos Aeronáuticos*. Fotocopias.

NORMAS, LEYES Y DECRETOS:

- Ley 99 de 1993.
- Decreto 1753/94 (Ministerio del Medio Ambiente).
- Resolución 655/96 (Ministerio del Medio Ambiente).
- Decreto 883/97 (Ministerio del Medio Ambiente).
- Decreto 2982 de 1995 - República del Ecuador.
- Norma ISO 14000.

GEOCOL LTDA. *Manual de procedimientos ambientales para Sísmica Terrestre*. Santafé de Bogotá. 1996.

CONTENIDO

Esta Guía está dividida en ocho secciones:

1. INTRODUCCION

2. INSTRUCCIONES

3. MARCO DE REFERENCIA DE LA GESTION AMBIENTAL EXPL. SISMICA

4. PLANIFICACION AMBIENTAL DEL PROGRAMA DE EXPLORACION SISMICA

5. DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD SISMICA

6. DESARROLLO DEL PROGRAMA SISMICO

7. DESMANTELAMIENTO, ABANDONO Y EVALUACION EX-POST.

8. BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS

9. GLOSARIO

ACUIFERO	Toda transformación o estructura geológica de rocas, cascajo o arenas, situada encima de una capa impermeable, que por su porosidad y permeabilidad natural posee la capacidad de almacenar agua.	EIA	Estudio de Impacto Ambiental (D.1753)
AMBIENTE (MEDIO AMBIENTE)	Entorno en el que opera una organización, que incluye aire, agua, suelo, recursos naturales, flora, fauna, seres humanos y su interrelación.	ESCORRENTIA	Agua que escurre por la superficie del suelo, cuando la precipitación supera la capacidad de infiltración del mismo.
BIODIVERSIDAD	Es la variedad y también la variabilidad entre los organismos vivos, los sistemas ecológicos complejos en los cuales se encuentran y las formas en que estos interactúan entre sí y con la geosfera.	ESPECIE	La menor población natural considerada suficientemente diferente de todas las demás como para merecer un nombre científico, habiéndose asumido o probado que permanecerá diferente de las otras, aunque puedan ocurrir eventuales entrecruzamientos con especies próximas.
DEMA	Documento de Manejo y Evaluación Ambiental.	FAUNA	Conjunto de los animales que viven en un país o región.
DESARROLLO SOSTENIBLE	Se entiende por desarrollo sostenible el que conduzca al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de la vida y al bienestar social, sin agotar la base de recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades.	FORMACION VEGETAL	Comunidad vegetal caracterizada por un particular biotipo que se da en hábitats semejantes.
DIQUE	Estructura que rodea los tanques de almacenamiento de hidrocarburos. Se diseña de tal manera que su capacidad de retención de fluido en el evento de un derrame masivo, sea 1.1 veces la capacidad del tanque más grande.	GESTION AMBIENTAL	El control apropiado del medio ambiente físico, para propiciar su utilización con el mínimo abuso, de modo de mantener las comunidades biológicas, para el beneficio continuado del hombre.
ECOSISTEMA	Unidad básica funcional y estructural de la naturaleza; incluye tanto a los organismos como al medio ambiente no vivo, cada uno interactuando con el otro y ambos necesarios para el mantenimiento de la vida en la tierra.	HUMEDALES	Aquellas áreas que se inundan o se saturan con las aguas superficiales o subterráneas, con una frecuencia y duración suficientes para soportar la prevalencia de vida acuática o vegetativa que requiere de suelos saturados, en forma permanente o estacional, para crecer y reproducirse.

IMPACTO AMBIENTAL	Cualquier cambio en el medio ambiente, sea adverso o benéfico, como resultado en forma total o parcial, de las actividades, productos o servicios de una organización.	MULTIDISCIPLINARIO	Relativo a varias disciplinas. Que precisa de varias disciplinas para su estudio.
INCINERACION	Acción de reducir a cenizas los desechos.	PAISAJE	Porción de espacio de la superficie terrestre aprendida visualmente. En sentido más preciso, parte de la superficie terrestre que en su imagen externa y en la acción conjunta de los fenómenos que lo constituyen presenta caracteres homogéneos y una cierta unidad espacial básica.
INDICADOR AMBIENTAL	Expresión utilizada para proveer información acerca del desempeño ambiental o la condición del entorno (ISO/WD 14031.4)	PARAMO	Piso bioclimático ubicado entre el límite superior del bosque alto andino, alrededor de los 3800 msnm y el límite inferior de los glaciares, más o menos a 4800 m de altura.
INFILTRACION	Penetración del agua en el suelo a través de grietas y poros, sometida a fuerzas de gravedad y capilaridad.	PERMEABILIDAD	Es la facilidad con que el agua y el aire se mueven dentro del suelo.
LICENCIA AMBIENTAL	Se entiende por licencia ambiental la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de una obra o actividad, sujeta al cumplimiento por el beneficiario de la licencia de los requisitos que la misma establezca en relación con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales de la obra o actividad.	PMA	Plan de Manejo Ambiental. Es el conjunto de acciones de ingeniería, planeación, etc. tendientes a mitigar los efectos negativos y magnificar los efectos positivos que ocasiona un proyecto en sus diferentes etapas de desarrollo sobre el medio ambiente.
MEANDRO	Curva acentuada en el curso de un río.	PARTE INTERESADA	Individuo o grupo involucrado con, o afectado por el desempeño ambiental de una organización.
MMA	Ministerio del Medio Ambiente.	PERMISO AMBIENTAL	Autorización que concede la autoridad ambiental para el uso o beneficio temporal de un recurso natural.
MONITOREO	Recolección, con un propósito predeterminado, de mediciones u observaciones sistemáticas y comparables, en una serie espacio - temporal, de cualquier variable o atributo ambiental que proporcione una visión sinóptica o una muestra representativa del medio ambiente.		

RARO	Escaso en su clase o especie. Especies raras son aquellas que, aunque no están en inmediato peligro de extinción, pueden estarlo si empeora el ambiente.	SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL	La parte del sistema de gestión total, el cual incluye la estructura organizacional, planificación de las actividades, responsabilidades, prácticas, procedimientos, procesos y recursos para desarrollar, implementar, lograr, revisar y mantener la política ambiental.
RECICLAJE	Reaprovechamiento en el proceso productivo de materiales ya utilizados.	SUELO	Es la capa superficial más externa de la superficie terrestre, constituida por sustancias minerales y orgánicas. Es una importante base para la alimentación de las especies animales de la tierra, y por lo tanto un trascendente recurso natural para el desarrollo.
RED DE DRENAJE	Conjunto de ríos, lagos y arroyos existentes en una cuenca hidrográfica.	TRANSECTO	Forma de muestreo caracterizada por la toma de datos en determinados recorridos prefijados.
RELLENO SANITARIO DE BASURAS	Se entiende por relleno sanitario de basuras la técnica que consiste en esparcirlas, acomodarlas y compactarlas al volumen más práctico posible, cubrirlas diariamente con tierra u otro material de relleno y ejercer los controles requeridos al efecto.	USO DEL SUELO	Ocupación del suelo por cualquier actividad, productiva o no.
RIESGO AMBIENTAL	Situación que puede poner en peligro la integridad de los ecosistemas durante la ejecución de una obra o el ejercicio de una actividad.		
RUIDO	Es la denominación dada a un conjunto de sonidos armónicamente indeseables, discordantes y confusos. Por regla general, 85 decibeles (db) puede considerarse como el nivel crítico para el daño al oído.		
SISTEMA	Grupo de componentes que se interrelacionan de tal forma que los cambios en un componente pueden afectar a alguno o a todos de los demás.		